সরল
এঞ্জিন ও বয়লার শিক্ষা

(জি, ডব্লিউ মুইর, কর্ত্তৃক প্রণীত ।)

ENGINES AND BOILERS
SIMPLY EXPLAINED

An Introduction to Marine Engineering Practice

IN ENGLISH AND BENGALI

By
G. W. MUIR,
M.I.M.Eng., M. Inst. Met.

COPYRIGHT :
The Right of Translation is Reserved.
সর্ব্ব সত্ব সংরক্ষিত ।

Published by
THE BOOK CO., LTD.,
4-3B, College Square,
CALCUTTA.

1927

Printed by J. N. Ghosh, Esq.,
AT THE STAR PRINTING WORKS.
30 Shibnarain Das Lane.
CALCUTTA.

This small book has been written with the object of teaching the rudimentary principles of marine engineering practice to the Indian Engine Drivers of inland river steamers, and to others entrusted with the care of engines and boilers. Extremely simple language has been used throughout, with thorough comprehension of all explanations considered the most important detail. Colloquial and orthodox engineering expressions have been used in the Bengali translations, and great care has been taken in the revision that no sentence can be misconstrued. The sketches which have been drawn by the author are self-explanatory in each case; some of the sketches have been slightly enlarged from scale in order that the principles of construction and action may be clearly understood. As most of the sketches have been drawn in section, an introduction has been added explaining clearly the method of reading and understanding a mechanical drawing. The first three chapters describe the engines, engine auxiliaries, and boilers of various types of steamers, with instructions relative to obtaining the most economical and best results therefrom; whilst the fourth chapter consists of questions and answers mainly referring to breakdowns and general practice, which should prove very useful.

Narayangunge,
EAST BENGAL.

G. W. MUIR.

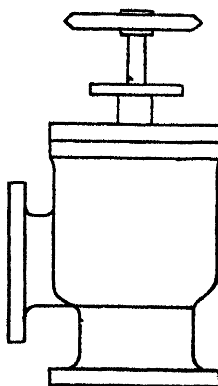
INTRODUCTION.

How to understand a Drawing.

ছবির সাহায্যে কল-কব্জা বুঁঝিবার উপায়।

এই পুস্তকে অনেকগুলি ছবি দেখিতে পাইবে। ছবি গুলি প্রথমে বুঝিতে না পারিলেও একটু চেষ্টা করিলেই বুঝিবে এবং তাহা হইতে অনেক শিখিতে পারিবে। এঞ্জিন বা বয়লারের ভিতরের কল কব্জা গুলি কিরূপ ছবিতে তাহাই দেখান হয়। একের নম্বর চিত্রে একটা সাধারণ ষ্টীম বেলের বাহিরের ছবি দেখিতে পাইবে। বাহিরের দিক দেখিয়া বেলটির ভিতরে কি আছে বুঝিতে পারিবে না।

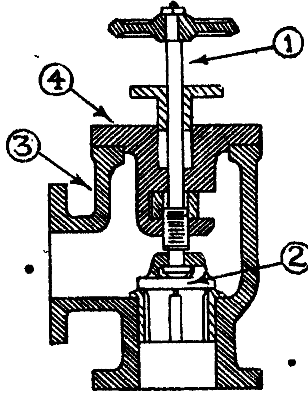
Sketch No. 1.



ছবি নং ১।

আস্ত বেলটি মাঝে কাটিয়া দুই ভাগ করিলে কিরূপ দেখায় তাহা দুই নম্বর ছবিতে দেখ।

Sketch No. 2.



ছবি নং ২।

দুই নম্বর চিত্রে ঘড়ীর কাঁটা যে দিকে ঘুরে সেই দিকে ১, ২, ৩, ৪ প্রভৃতি নম্বর পরে পরে সাজান আছে।

(2) ————————>

প্রত্যেক ছবির নীচে লিখিত এঞ্জিন বা বয়লারের ভিন্ন ভিন্ন কল-কব্জার নাম সমুহ ছবির গায়ের ১, ২, ৩, ৪, ৫, ৬ প্রভৃতি সংখ্যা গুলির সঙ্গে ভাল করিয়া মিলাইয়া দেখ। ছবির ঠিক যেখানে তীরের ফলা লাগিয়াছে সংখ্যা দ্বারা সেই অংশটুকুকে নির্দ্দেশ করা হইয়াছে। এইরূপে প্রত্যেক এঞ্জিন বা বয়লারের কল-কব্জার নাম বেশ ভালরূপে শিখিবে। নাম গুলি শিখা হইলে বহিতে কি লিখা হইয়াছে পড়িও। কোন্ অংশ কেন লাগানো হইয়াছে—কোন্ কল কিরূপে চালাইতে হয়—সে সব কথা এ পুস্তকে বুঝাইয়া বলা হইয়াছে। দুই নম্বর ছবির তীরগুলি লক্ষ্য কর। এক এ বেল-স্পিণ্ডোল, দুই এ বেল ও বেল স্পিণ্ডোল ঘুরিবার পথ, তিন এ মেটেল কত

পুরু এবং চার এ বেল টুপী দেখানো হইয়াছে। ইহা দেখিয়া তুমি বুঝিবে যে বেল স্পিণ্ডোল ঘুরাইলে বেল উল্টে এবং বেলের নীচ দিয়া ষ্টীম বাহির হইয়া নির্গমন নালী দিয়া বাহির হইয়া যায়। এ বহির সব ছবিই এই ভাবে বুঝানো হইয়াছে। ষ্টীম, জল, একজষ্ট বা এঞ্জিন কোন দিকে চলে সংখ্যা না লিখিয়া কেবল তীর দ্বারা সার্কেলের মধ্যে এই ভাবে দেখানো হইয়াছে————————>

পুস্তকের কোন জায়গাই তাড়াতাড়ি পড়িও না। যাহাতে তোমরা কল-কব্জার কথা বেশ ভালরূপে শিখিতে পার সে ভাবে এই বইখানা কেবল মাত্র তোমাদের উপযুক্ত করিয়া সোজা ভাষায় লিখিত হইয়াছে। অকেজো কোন বিষয় এই বহিতে দেওয়া হয় নাই। যদি কোন অংশ বুঝিতে না পার—তবে সে পরিচ্ছেদটি আগা গোড়া বেশ ভালরূপে আবার পড়িও।

জি, ডব্লিউ, মুইর্,

নারায়ণগঞ্জ।

প্রথম পরিচ্ছেদ।

ষ্টীম এঞ্জিন।

ষ্টীমের কার্য্য—ষ্টীম জলের বাষ্প। যখন বয়লেটের ভিতর ষ্টীম হয় তখন এর একটা এস্‌প্রেসার থাকে। এই এস্‌প্রেসারের কথা বলতে গেলে আমরা বলি এক বর্গ ইঞ্চিতে এত পাউণ্ড এস্‌প্রেসার। যখন বয়লেট এস্‌টপ বেলটী খোলা হয় তখন ষ্টীম বেলের গর্ত্তের মধ্য দিয়ে প্রধান বা মেন ষ্টীম পাইপের মধ্যে প্রবেশ করে। এই সময়ে ষ্টীমের এস্‌প্রেসার কিছু কমে যায়। পাইপ যত বড় হয় এস্‌প্রেসার তত বেশী কমে। বয়লেট এবং এঞ্জিনের মধ্যে যে পাইপ আছে সেটা যত ছোট হয় এস্‌প্রেসার তত অল্প কমে। যখন এঞ্জিন থ্রটল বেলটী খোলা হয় ষ্টীম হাই প্রেসার ষ্টীমচেষ্টের মধ্যে যায়।

যখন আমরা হাই প্রেসার সিলিণ্ডারের কথা বলি তখন রিসিভার বা ষ্টীমচেষ্ট বলতে আমরা থ্রটল বেল ও ষ্টীম বেলের মধ্যে যে জায়গা আছে সেইটা বুঝি। কিন্তু অন্য সিলিণ্ডারের বেলায় রিসিভার বা ষ্টীমচেষ্ট বলতে পরের বেলের কাছে

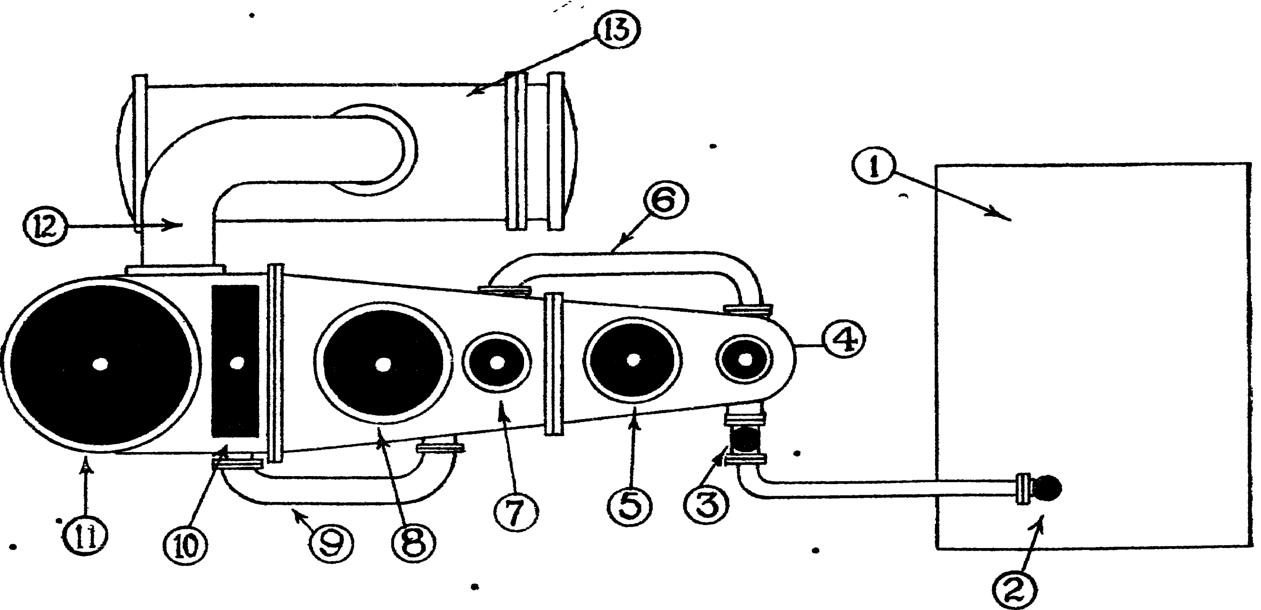
Chapter 1.

STEAM ENGINES.

Action of Steam :—Steam is the vapour of water, and when generated in a boiler possesses pressure, which is spoken of as so many pounds per square inch. When the boiler stop valve is opened, the steam escapes, passes the opening of the valve into the main steam pipe, and loses pressure slightly in its passage through the pipe according to the length of the pipe–the shorter the length of pipe between the boiler and the engine, the less the loss of pressure. When the engine throttle valve is opened, the steam passes into the High Pressure Receiver. The word 'receiver' means the space between the throttle valve and the back of the steam valve, in the case of the high pressure cylinder, but in the case of the other cylinders, means the space between the next valve and the passage leading to

Sketch No. 3.

Passage of steam from Boiler to Condenser.



নং ছবি

বয়লার হইতে ক্য নিস্তানে ম যাওয়ার পথ

1. ১৮০ পাউণ্ড এস্‌প্রেসার বয়লার।

2. বয়লার ষ্টপ বেল।

3. এঞ্জিনের উপরকার থ্রটোল বেল।

4. ১৭০ পাউণ্ড এস্‌প্রেসার হাই এস্‌প্রেসার ষ্টীম বেল।

5. ১৭ ইঞ্চি বোরের হাই এস্‌প্রেসার পিষ্টন।

6. ইণ্টারমিডিয়েট ষ্টীম বেল রিসিভার পাইপ।

7. ৫০ পাউণ্ড এস্‌প্রেসার ইণ্টারমিডিয়েট ষ্টীম বেল।

8. ২৭ ইঞ্চি বোরের ইণ্টারমিডিয়েট এস্‌প্রেসার পিষ্টন।

9. লো এস্‌প্রেসার রিসিভার পাইপ।

10. লো এস্‌প্রেসার সাইড বেল, ৮ পাউণ্ড এস্‌-প্রেসার।

11. লো·এস্‌প্রেসার পিষ্টন, ৪৪ ইঞ্চি বোর।

12. ক্যানিস্তানের একসষ্ট পাইপ।

13. ক্যানিস্তান।

যে জায়গা ও সেখানে যাবার যে রাস্তা আছে তাই বোঝায়। ষ্টীম বয়লেট থেকে বেরিয়ে মেন ষ্টীম পাইপের মধ্যে দিয়ে থ্রটল বেলের ভিতর দিয়ে হাই এস্‌প্রেসার ষ্টীমচেষ্টের মধ্যে যায় এবং এখান থেকে হাই এস্‌প্রেসার ষ্টীম বেলের বাইরের ধার দিয়ে যায়। তিন নম্বর ছবিটী ভাল করে দেখ। ওপর দিকে যে সকল ষ্টীম যাবার পথ আছে সেই পথ দিয়ে ষ্টীম হাই এস্‌প্রেসার সিলিণ্ডারের মধ্যে যায়। এই পথ গুলিকে শ্লাইড বেলের পোর্ট বলে।

বেশী চাপ বা এস্‌প্রেসার যুক্ত ষ্টীম পিষ্টনকে নীচের দিকে ঠেলে কাজ করতে থাকে। পিষ্টনটী যখন নীচের দিকে যায় তখন. হাই 'এস্‌প্রেসার একসেণ্ট্রিকটী হাই এস্‌প্রেসার বেলটীকে বন্ধ করে দেয়। ষ্টীম আর সিলেণ্ডারের মধ্যে আসতে পারে না। কাজ করবার সময় বেড়ে যাওয়া ষ্টীমের একটী গুণ। ষ্টীম পিষ্টনটীকে সিলিণ্ডারের তলায় ঠেলে নিয়ে যায়। এই সময়ের মধ্যে হাই এস্‌প্রেসার ষ্টীমবেলের তলার ধারটা এত সরে যায় যে যেন ষ্টীম পাইপ থেকে টাটকা ষ্টীম তলার দিকে শ্লাইড বেলের পোর্ট দিয়ে হাই এস্‌প্রেসার সিলিণ্ডারের তলার দিকে যায় এবং পিষ্টনটিকে আবার সিলিণ্ডারের উপর দিকে ঠেলে তুলে দেয়।

it. The steam from the boiler, then, has passed through the main steam pipe, passed the throttle valve, into the H. P. receiver and from here it passes over the outer edges of the H. P. steam valve. Study Sketch No. 3, carefully. The steam goes through the top steam openings, which are called 'ports' into the H. P. cylinder. The steam, which is of high pressure then does work on the piston thrusting it downwards. As the piston goes down, the H. P. valve, which is operated by the H. P. eccentric, moves so that the entrance of more steam into the cylinder is restricted, that is, the steam supply is cut off. The property of steam is to expand when doing work and the piston is forced smoothly to the bottom of the cylinder. By this time, the bottom edges of the H. P. valve has moved so far that more, or fresh steam, from the main steam pipe passes through the bottom steam ports into the bottom of the H. P. cylinder and pushes the piston to the top end of the cylinder again. The piston on being forced upwards forces the steam that is on the top

পিষ্টনটিকে উপর দিকে ঠেলে দেওয়ায় পিষ্টনের উপরে যে ষ্টীম থাকে তাহা শ্লাইড বেলের পোর্ট দিয়ে বেরিয়ে যায় কিন্তু বেলটী এখন এমন অবস্থায় থাকে যে এই একসষ্ট ষ্টীম বেলের একসষ্ট পোর্টের ভেতর দিয়ে ইণ্টারমিডিয়েট এস্‌প্রেসার ষ্টীম চেষ্টের ভিতরে যায়। হাই এস্‌প্রেসার পিষ্টনের উপর ষ্টীমের যা কাজ ইণ্টারমিডিয়েট এস্‌প্রেসার পিষ্টনের উপরও ঠিক সেই কাজ। হাই এস্‌প্রেসার সিলিণ্ডার থেকে যে ষ্টীম বেরিয়ে আসে তা ইণ্টারমিডিয়েট এস্‌প্রেসার বেলের মধ্যে দিয়ে এবং পোর্টের মধ্যে দিয়ে ইণ্টারমিডিয়েট এস্‌প্রেসার সিলিণ্ডারের মধ্যে যায় এবং পিষ্টনের উপর কাজ করে অর্থাৎ পিষ্টনটিকে ঠেলে দেয়। তারপর সেটা সেই একই পোর্ট বা গর্ত্তের ভিতর দিয়ে বেরিয়ে কম এস্‌প্রেসার ষ্টীমচেষ্টের মধ্যে যায়। এখানে ষ্টীম কম এস্‌প্রেসার বেলের মধ্যে দিয়ে গিয়ে শ্লাইড বেলের ষ্টীম পোর্টের ভিতর দিয়ে যায় এবং কম এস্‌প্রেসার পিষ্টনের উপর কাজ করে এবং তারপরে ক্যানিস্তানের মধ্যে চলে যায়। কোন কোন জায়গায় বাইরের হাওয়ার সঙ্গে মিশে যায়।

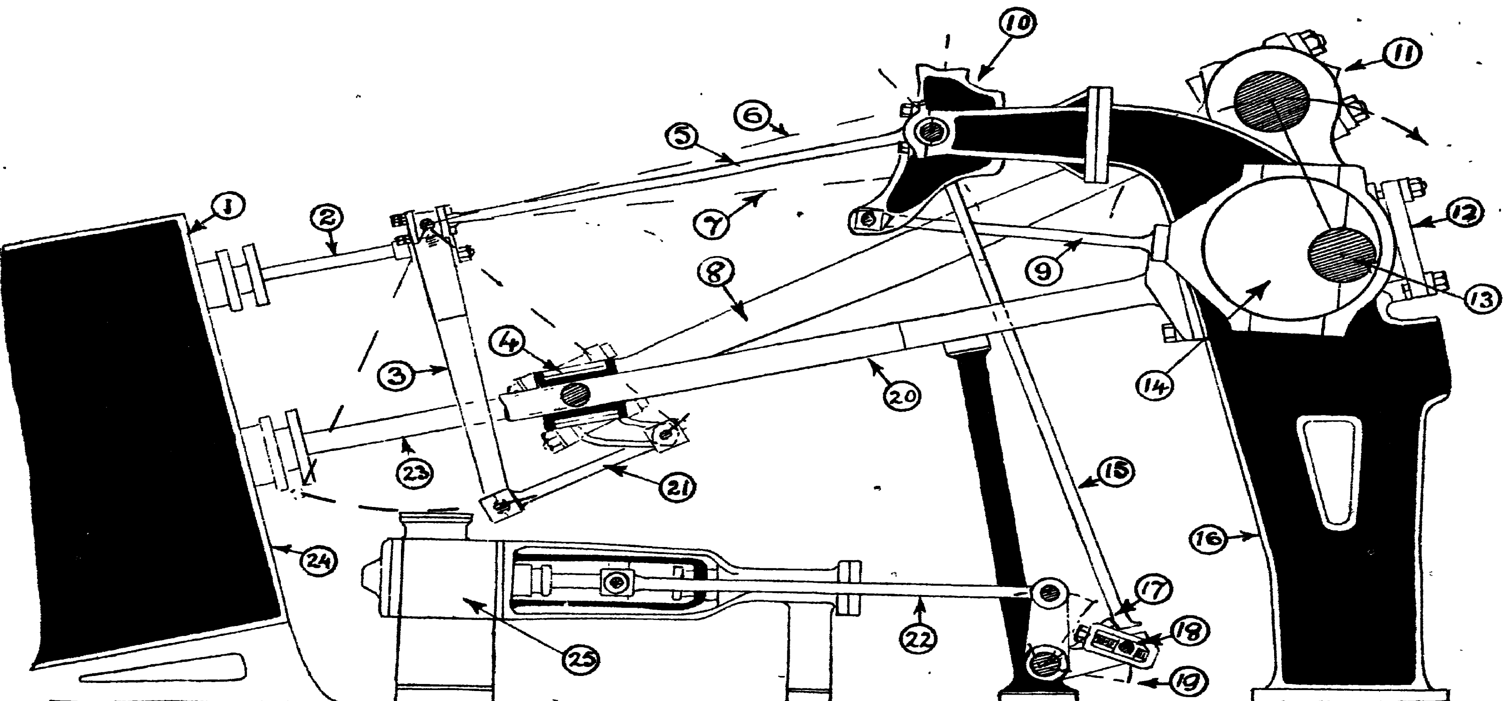
২। সিলিণ্ডারগুলির মধ্যে ছোট বড় থাকে কেন? তুমি দেখবে যে তোমাদের ইষ্টীমারের মেন এঞ্জিনের সিলিণ্ডার গুলির বোর সমান নয়। হাই

---

side of the piston back through the steam ports, but the valve is in such a position that this exhaust steam is directed through the exhaust port of the valve and so to the Intermediate Pressure receiver. The action of the steam on the Intermediate Pressure piston is exactly the same as on the High Pressure piston, that is the steam exhausted from the H. P. passes the Intermediate Pressure valve, goes through the ports into the Intermediate Pressure cylinder, does work on the piston, is forced back through the same steam ports, or openings, and finally passes into the Low Pressure receiver. Here the steam passes the Low Pressure valve, goes through the steam ports, does work on the Low Pressure piston, is forced back through the steam ports, and is then exhausted into the condenser, or in some cases into the atmosphere.

2, **Why cylinders are of varying sizes :**—You will observe that the diameters of the cylinders of the main engines of your steamer are all different. The High

Sketch No. 4.
Paddle Steamer Engine.



ছবি নং ৪।
পাঙ্খা জাহাজের এঞ্জিন

1. ষ্টীম বেলের চেষ্ট।
2. শ্লাইড রড।
3. কোয়াড্রেণ্ট লিঙ্ক।
4. গাইড শ্লিপার।
5. মাঝ খানের শ্লাইড রড।
6. এষ্টার্ণের শ্লাইড রড।
7. এহেড স্থানের শ্লাইড রড।
8. ক্যানেক্টিং রড।
9. এক্সেণ্টি্ক রড।
10. রকিং ব্লক।
11. ক্র্যাঙ্ক।
12. মেইণ বেয়ারিং।
13. ক্র্যাঙ্ক স্যাফট।
14. এক্সেণ্টি্ক্।
15. বেল ক্র্যাঙ্ক রড।
16. এঞ্জিন কলাম।
17. এষ্টার্ণের মধ্যে বেল ক্র্যাঙ্কের স্থান।
18. মধ্য স্থানের বেল ক্র্যাঙ্ক।
19. এহেড স্থানের বেল ক্র্যাঙ্ক।
20. গাইড বার।
21. ক্রসহেড ড্রেগ লিঙ্ক।
22. লিভার এঞ্জিন রড।
23. পিষ্টন রড।
24. সিলিণ্ডার।
25. লিভার এঞ্জিন।

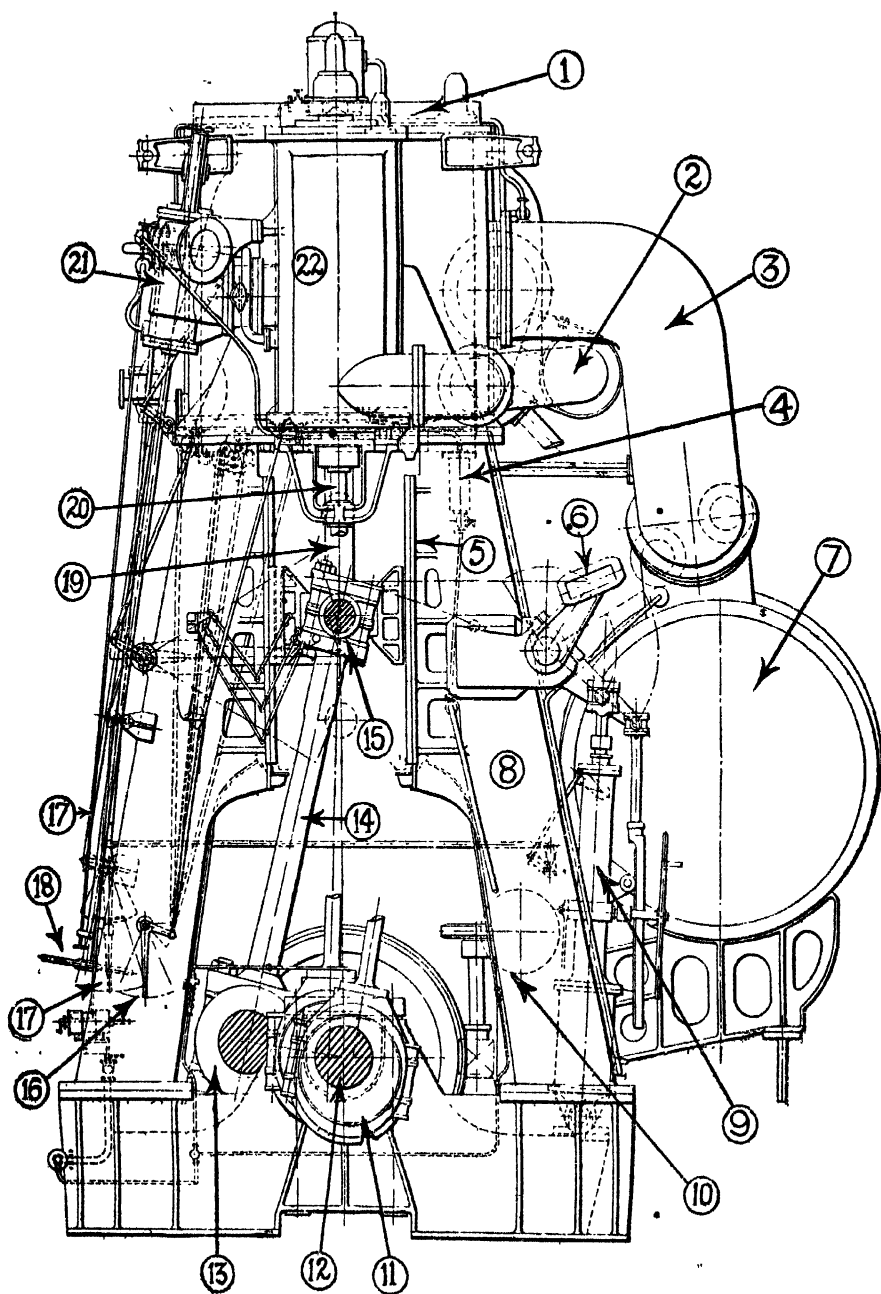
এস্‌প্রেসার সিলিণ্ডারটি ইণ্টারমিডিয়েট এস্‌প্রেসার সিলিণ্ডারটির চেয়ে ছোট। আবার ইণ্টারমিডিয়েট এস্‌প্রেসার সিলিণ্ডারটির বোর কম এস্‌প্রেসার সিলিণ্ডারের বোরের চেয়ে কম। তুমি আরো দেখতে পাবে যে যখন এঞ্জিন গুলি চলতে থাকে তখন প্রত্যেক সিলিণ্ডারের এস্‌প্রেসার গজে ভিন্ন ভিন্ন রকম এস্‌প্রেসার দেখা যায়। সিলিণ্ডার গুলির আয়তন ও এস্‌প্রেসার মধ্যে কেন এত তফাৎ থাকে? কম এস্‌প্রেসার সিলিণ্ডারটীর এস্‌প্রেসার গজে কম এস্‌প্রেসার দেখা যায় কিন্তু তার বোরটী হাই এস্‌প্রেসার সিলিণ্ডারের বোরের চেয়ে বড়, যদিও হাই এস্‌প্রেসার সিলিণ্ডারের গজে বেশী এস্‌প্রেসার দেখা যায়। এটা কেন হয়? যদি তুমি তিন নম্বর ছবিটী ভাল করে দেখে থাক এবং আগে যা লেখা হয়েছে সেটা ভাল করে বুঝে থাক তাহলে তুমি দেখবে যে হাই এস্‌প্রেসার সিলিণ্ডারের মধ্যে যে ষ্টীম ঢুকছে তার এস্‌প্রেসার বয়লেট এস্‌প্রেসারের চেয়ে সামান্য কম। আগেই বলা হয়েছে যে ষ্টীম হাই প্রেসার সিলিণ্ডারের ভিতর যায় এবং পিষ্টনটিকে ঠেলে দেয়। এবং ষ্টীম যখন এই কাজটী করতে থাকে তখন সে বেড়ে যায়। ষ্টীম বেড়ে যায়! বলতে

Pressure cylinder is smaller in diameter than the Intermediate Pressure cylinder, and the Intermediate Pressure cylinder is smaller in diameter than the Low Pressure cylinder. You will also observe that when the engines are working, the pressure gauges of each cylinder indicate different pressures? Why should there be such differences in the cylinder sizes and cylinder pressures? Why should the Low Pressure cylinder, which indicates such a low pressure on the gauge be so much larger in diameter than the High Pressure cylinder which indicates a very high pressure on the steam gauge? If you have carefully studied Sketch No. 3, and also understand what has previously been written, you will see that the pressure of the steam entering the High Pressure cylinder is slightly lower than the boiler pressure. The steam, as explained, goes into the High Pressure cylinder and does work against the piston, that is it pushes against the piston. As previously stated when the steam does work on the piston it expands. When we say that the steam

আমরা বুঝি যে এর আয়তনটা বাড়ে। ষ্টীমের আয়তন বললে ষ্টীম যতটা জায়গা জুড়ে আছে সেইটা বোঝায়। আমরা জানি যে যখন এস্‌প্রেসার কমে যায় তখন আয়তন বেড়ে যায় অর্থাৎ এস্‌প্রেসার যত কম হয় ষ্টীম তত বেশী জায়গা জুড়ে থাকে। তুমি বুঝতে পারবে যে ষ্টীম মেন পাইপ থেকে গিয়ে হাই এস্‌প্রেসার সিলিণ্ডারের মধ্যে কাজ করার পর এর এস্‌প্রেসার কমে যায় কিন্তু আয়তন বেড়ে যায়। সুতরাং এই বেশী আয়তনের ষ্টীমটা নিতে হলে ইণ্টারমিডিয়েট এস্‌প্রেসার সিলিণ্ডারটীর বোর হাই এস্‌প্রেসার সিলিণ্ডারটীর বোরের চেয়ে বড় হওয়া দরকার, তা না হলে ষ্টীম আর বইবে না এবং এঞ্জিন ভাল ভাবে কাজ করবে না। কম এস্‌প্রেসার সিলিণ্ডারটীর সম্বন্ধেও এই কথা খাটে। অর্থাৎ ষ্টীম ইণ্টারমিডিয়েট এস্‌প্রেসার পিষ্টনের উপর কাজ করার পর তার এস্‌প্রেসার কমে যায় কিন্তু আয়তন বেড়ে যায়। সুতরাং কম এস্‌প্রেসার সিলিণ্ডারের বোরটী ইণ্টারমিডিয়েট এস্‌প্রেসার সিলিণ্ডারের বোরের চেয়ে বড় হওয়া দরকার, তা না হলে ষ্টীমের বয়ে যাওয়ার ব্যাঘাত হবে। তুমি একটু লক্ষ্য করে দেখলেই দেখতে পাবে যে বয়লেট থেকে

expands we mean that its volume increases. Volume means the amount of space occupied. We know then, that when the pressure becomes lower, the volume becomes greater or the lower the pressure, the greater is the space occupied by the steam. You will now understand that after the steam has left the main steam pipe, and has been into the High Pressure cylinder and has done work there, the pressure has become less, but the volume has become greater. Consequently to receive this larger volume of steam, the Intermediate Pressure cylinder must be larger in diameter than the High Pressure cylinder, otherwise there would be a stoppage in the flow of the steam and the engines would not work smoothly. The same thing applies to the Low Pressure cylinder, that is, the steam having done work on the Intermediate Pressure piston loses pressure, but increases in volume, and the Low Pressure cylinder must be larger in diameter than the Intermediate Pressure cylinder otherwise there would be a stoppage in the flow of the steam. This will be plainly seen if you will observe

Sketch No. 5.
Steam Engine.



ছবি নং ৫।

বড় জাহাজের এঞ্জিন

1. সিলিণ্ডারের টুপি।
2. পরবর্ত্তী সিলিণ্ডারের ষ্টীম পাইপ।
3. ক্যানিস্তানে যাওয়ার একৃসষ্ট পাইপ।
4. সিলিণ্ডার স্প্রিং বেল।
5. গাইড্।
6. বেল ক্র্যাঙ্ক।
7. ক্যানিস্তান।
8. এঞ্জিন কলাম।
9. লিভার এঞ্জিন।
10. টর্ণিং এঞ্জিন।
11. এক্‌সেণ্ট্রিক।
12. ক্র্যাঙ্ক স্যাফট।
13. ক্র্যাঙ্ক।
14 কনেক্‌টিং রড্।
15. ক্রসহেড।
16. সিলিণ্ডার ড্রেন লিভার।
17. লিভার এঞ্জিন কণ্ট্রল।
18. ষ্টার্ট কণ্ট্রল।
19. পিষ্টন রড্।
20. বেল স্পিণ্ডোল।
21. থ্রটোল বেল।
22. ষ্টীম বেলের চেষ্ট।

যে মেন ষ্টীম পাইপ বেরিয়েছে তার বোর লো এস্‌প্রেসার সিলিণ্ডার থেকে ক্যানিষ্টানের মধ্যে যে একসষ্ট পাইপ গেছে তার বোরের চেয়ে ছোট এবং তাই থেকে আগেকার কথাটা বেশ পরিষ্কার বুঝতে পারবে। ষ্টীম সে কাজ করার পর সব সময়েই আয়তনে বেড়ে যায় তা তুমি কোন এঞ্জিন বা পাম্প দেখলেই বুঝতে পারবে। তুমি দেখবে যে তার ষ্টীম পাইপ একসষ্ট পাইপের চেয়ে সব সময় ছোট হয়। তুমি এই মাত্র যা পড়লে সেটা সব রকম এঞ্জিনের সিলিণ্ডারের মধ্যে ষ্টীমের যা কাজ, তারই মোটামুটি বিবরণ। যা লেখা হয়েছে তা যদি তুমি ভাল ভাবে না বুঝে থাক তাহলে আবার পড়।

৩। পিষ্টন, গাইড, ক্রসহেড ও ক্র্যাঙ্ক—১২ নং ছবিতে দেখতে পাবে যে একটী পিষ্টন একটী সিলিণ্ডারের মধ্যে চলছে। পিষ্টনটি লাগাবার জন্যে পিষ্টন রডটীর একটী দিক সরু করা আছে। পিষ্টনটি একটী স্লিট্‌পিন এবং প্যাঁচ কাটা দিকে একটী নাট্‌ দিয়ে ভাল ভাবে আঁটা আছে। পিষ্টনটির বোর সিলিণ্ডারের বোরের চেয়ে ছোট এবং খাঁজের মধ্যে পিষ্টন রিং এমন ভাবে আঁটা আছে যাতে ঐ রিং সিলিণ্ডারের গায়ে চেপে

that the main steam pipe from the boiler is much smaller in diameter than the exhaust pipe leading from the Low Pressure cylinder into the condenser. The fact that steam after doing work always expands will also be seen by observing that the steam pipe of any engine or pump is always smaller in diameter than the exhaust pipe. What you have just read is the outline of the action of steam in the cylinders of all engines. If you do not thoroughly understand what has been written, read it all again.

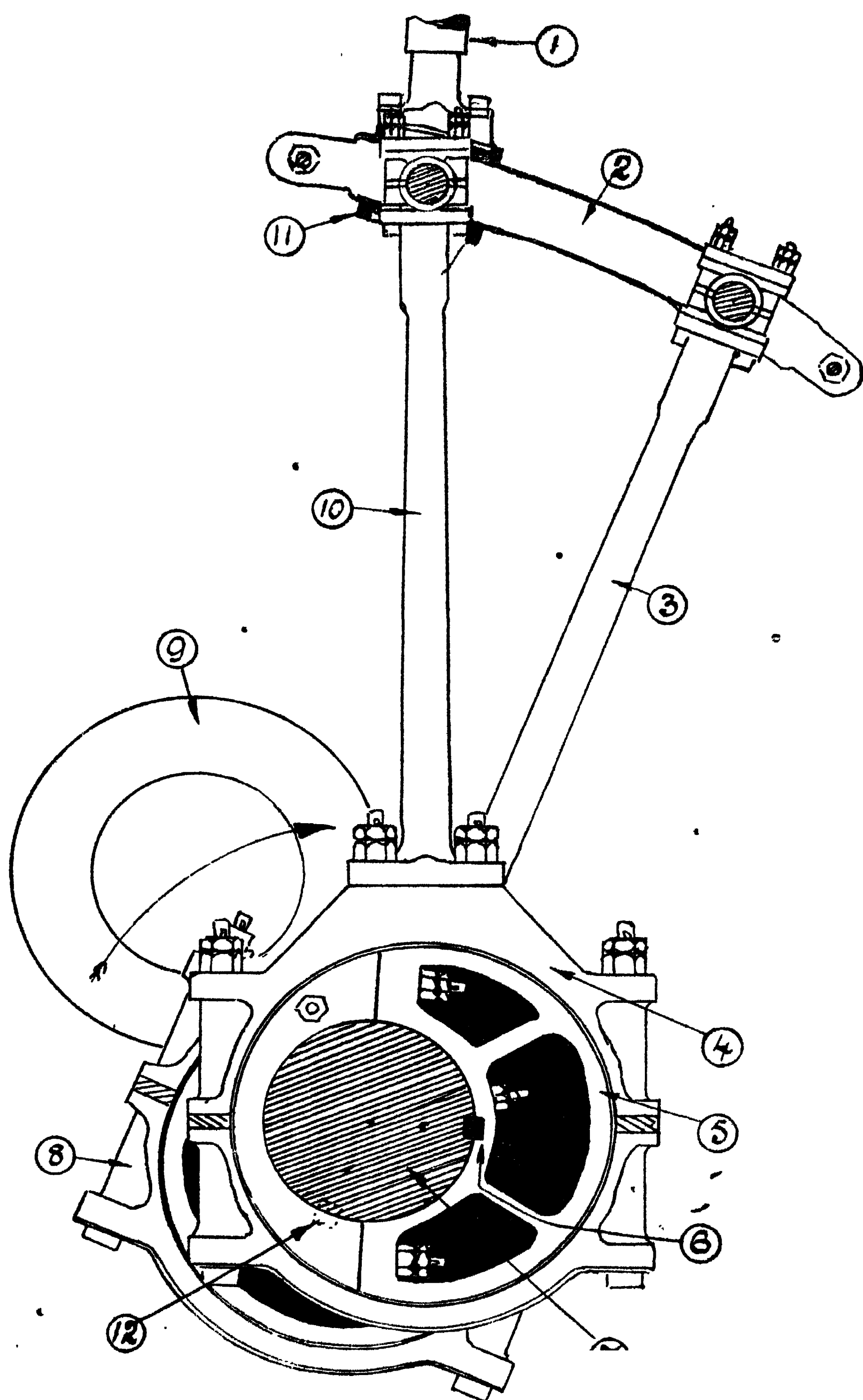
3. Piston, Guide, Crosshead and Crank :—Sketch No. 12, shows a simple piston working in a cylinder. The piston rod is tapered at the end to receive the piston, which is firmly held by a good fitting nut at the screwed portion and a split pin. The piston is smaller in diameter than the cylinder and piston rings are fitted to the grooves so that the rings make a smoothly working steam tight joint against

বসে থাকে এবং পাশ দিয়ে ষ্টীম না বেরিয়ে যায়। পিষ্টনটি যখন ক্র্যাঙ্কের চালের উপর দিকে থাকে অর্থাৎ পিষ্টনটি যখন যতদূর উপরে যেতে পারে ততদূর যায়, তখন পিষ্টনের উপর দিক ও সিলিণ্ডারের টুপির মধ্যে যে তফাৎ থাকে তাকে টপ্ ক্লিয়ার বলে। যখন পিষ্টন ক্র্যাঙ্কের চালের নিচের দিকে তখন পিষ্টনের তলার দিক ও সিলিণ্ডারের তলার দিকে যে তফাৎ থাকে তাকে বটম্ ক্লিয়ার বলে। পিষ্টন রডটী সোজাসুজি ভাবে উপর নীচে করতে পারে এবং এটী কনেক্‌টিং রডের সঙ্গে একটী কব্জা দিয়ে লাগান থাকে। এই কব্জাটীকে ক্রসহেড বলে।

এই কনেক্‌টিং রডটী ক্র্যাঙ্কটীকে চক্রাকারে ঘোরায়। পিষ্টন রডটী যাতে না বেঁকে উপর ও নীচের দিকে যেতে পারে সেই জন্য গাইড লাগান হয়। সাধারণতঃ দুই পাশেই লাগান হয়। গাইডগুলিকে গাইডস্ক্রুর সাহায্যে ঠিক করা যায়। এখন ক্র্যাঙ্কটীকে ঘুরিয়ে পিষ্টনটি যতটা উপর দিকে যায় ততটা নিয়ে গিয়ে গাইড বারের উপর যদি একটা খড়ির দাগ দেওয়া যায় এবং ক্র্যাঙ্কটী আবার ঘুরিয়ে পিষ্টনটিকে যত নীচে যায় ততদূর নিয়ে গিয়ে আর একটা খড়ির দাগ

the cylinder walls. The distance between the top of piston and the cylinder cover when the piston is at the top of the stroke—or as far as it will go upward—is called the 'top clearance.' The distance between the bottom of the piston and the bottom of the cylinder when the piston is at the bottom of the stroke—or as far as it will go downwards—is called the 'bottom clearance.' The piston rod, which has a straight upwards and downwards motion is connected to the connecting rod by a hinge, called the 'crosshead.' The connecting rod gives a circular motion to the crank. In order that the upward and downward movements of the piston rod may be maintained without bending, guides are fitted, usually one on each side of the crosshead. If, now, we turn the crank around so that the piston goes as far upwards as is possible and mark the guide column carefully with a piece of chalk, and then turn the crank around so that the piston goes as far downward as is possible and again mark the guide column carefully with a piece of chalk, we will,

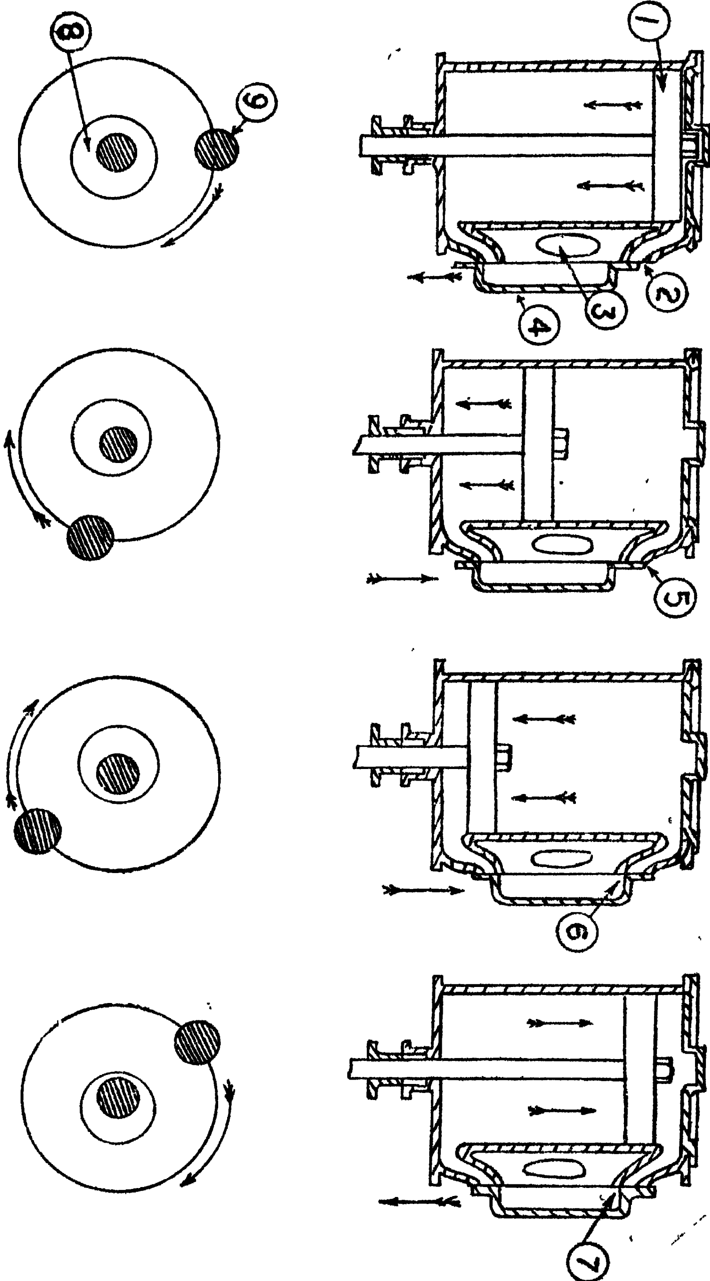
Sketch No. 6—Valve gear.



ছবি নং ৬—লিঙ্ক গিয়ার।

1. স্লাইড রড।
2. কোয়াড্রেণ্ট লিঙ্ক।
3. এষ্টার্ণ এক্‌সেণ্ট্রিক রড।
4. এহেড এক্‌সেণ্ট্রিক ষ্ট্রাপ।
5. এহেড এক্‌সেণ্ট্রিক।
6. এহেড এক্‌সেণ্ট্রিক কী।
7. ক্র্যাঙ্ক স্যাফ্‌ট।
8. এষ্টার্ণ এক্‌সেণ্ট্রিক ষ্ট্রাপ।
9. ক্র্যাঙ্ক।
10. এহেড এক্‌সেণ্ট্রিক রড।
11. কোয়াড্রেণ্ট ব্র্যাস সমুহ।
12. এষ্টার্ণ এক্‌সেণ্ট্রিক কী।

Sketch No. 7, 8, 9, 10.
Action of steam valve.



ছবি নং ৭, ৮, ৯, ১০।

শ্লাইড বেলের কাজ—এঞ্জিনের পূর্ণ আবর্ত্তনে শ্লাইড বেল, ক্র্যাঙ্ক, পিষ্টন ও এক্‌সেণ্ট্রিকের স্থান।

1. পিষ্টন।
2. লীড।
3. একসন্থ।
4. ষ্টীম বেল।
5. সিলিণ্ডার ষ্টীমের কাট্ অফ্।
6. একসন্থের ছিদ্র।
7. একসন্থের দিকে বেল বন্ধ করিবার অংশ।
8. একসেণ্ট্রিক।
9. ক্র্যাঙ্ক পিন।

দেওয়া যায় তাহলে এই দুটো দাগের মধ্যে যে দূরত্ব বা ফাঁক থাকে তাকে পিষ্টনের চাল বলে। ক্র্যাঙ্ক পিনের কেন্দ্র বা মাঝখান থেকে সাপ্‌টের কেন্দ্র বা মাঝখানের মধ্যে যে দূরত্ব তার ডবল কল্লে চালের সমান হয়।

৪। শ্লাইড বেল, পিষ্টন শ্লাইড বেল, এক্‌-সেণ্ট্রিক—প্রত্যেক ষ্টীম বেল চারটী কাজ করে। প্রথমতঃ সিলিণ্ডারে ষ্টীম ঢুকতে দেয়, দ্বিতীয়তঃ সিলিণ্ডারে ষ্টীম যাওয়া বন্ধ করে দেয়, তৃতীয়তঃ সিলিণ্ডারের পোর্ট খুলে দেয় যাতে ষ্টীম বেরিয়ে যেতে পারে এবং চতুর্থতঃ সিলিণ্ডারের পোর্ট বন্ধ করে দেয়। ষ্টীম বেল দরকার মত চেপ্টা বা গোল হয়। দেখা গেছে যে বেশী চাপের ষ্টীম বা হাই এস্‌প্রেসার ষ্টীমের কাজে গোল বেল থাকে তাকে পিষ্টন শ্লাইড বেল বলা হয় তাই ভাল কাজ করে এবং সমান ভাবে ক্ষয়ে যায়। গোল বেলের আরও একটা সুবিধা এই যে এতে পাশে ষ্টীম না ঢুকতে দিয়ে মাঝখানে ষ্টীম ঢুকতে দেয় এবং তাতে গ্লাজুস্‌ এবং প্যাকিংএর উপর চাপ কম পড়ে। ক্র্যাঙ্ক সাফ্‌টের উপর যে এক্‌সেণ্ট্রিক থাকে সেইটী ষ্টীম বেলটিকে চালায়।

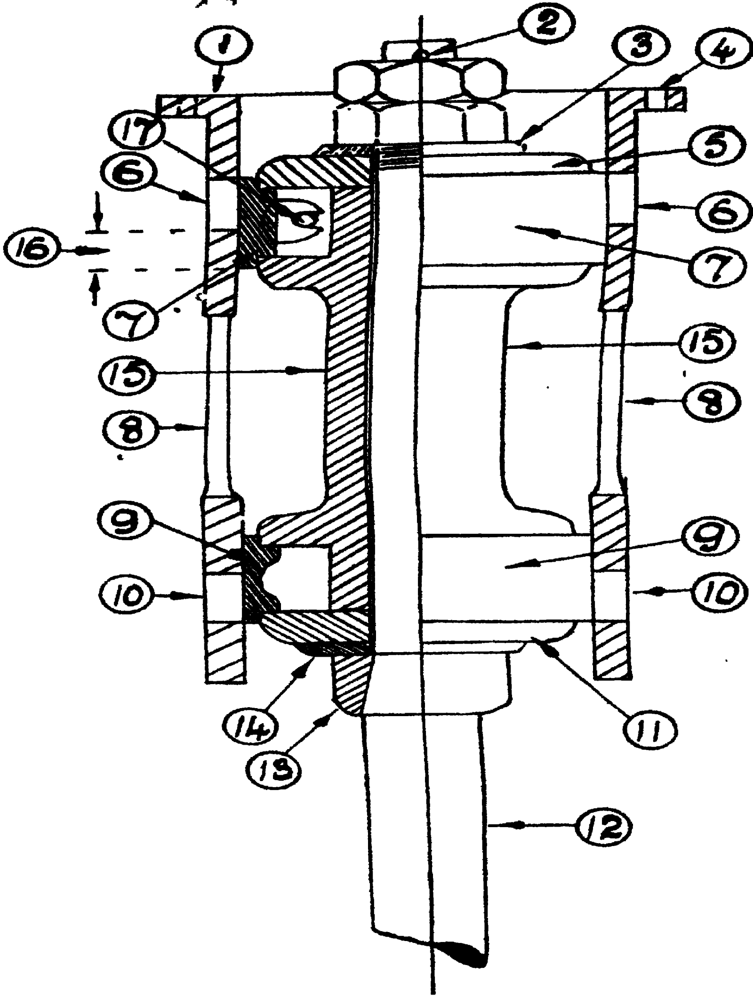
if we measure the distance between the two chalk marks have what is known as 'the stroke' of the piston. It will be found that 'the stroke' is exactly twice the distance between the centre of the crank pin and the centre of the shaft.

4. Slide Valves, Piston Valves and Eccentrics:—Every type of steam valve has four duties to perform: Firstly to admit steam into the cylinder, secondly to cut off the supply of steam into the cylinder, thirdly to open the cylinder ports to exhaust steam, and fourthly, to close the cylinder port to exhaust steam. Steam valves are either flat or round, in shape, according to the requirements. For high pressure steam it has been found that round valves, which are called 'piston valves' are better balanced and also wear more evenly than flat valves. The round valves also have the advantage of allowing steam to enter at the centre portion instead of at the ends, and this reduces the pressure on the gland and packing. The steam valve is operated by the eccentric which is placed on the crank shaft.

৬ নম্বর ছবি আছে সেইটী ভাল করে দেখ। দেখতে পাওয়া যাবে যে এক্সেণ্ট্রিকে যে গর্ত্তটি আছে সেটী ঠিক মাঝখানে নেই এবং এক্সেণ্ট্রিকটী স্যাফ্‌টের ঠিক মাঝখান থেকে এপাশ ওপাশ না করে ঘোরে না। তাহলে দেখা যাচ্ছে যে এক্সেণ্ট্রিকটী ষ্টীম বেলটিকে চালিয়ে সিলিণ্ডারের মধ্যে ষ্টীম কোন দিক দিয়ে বইবে তা ঠিক করে দেয়। এবং এইতেই এঞ্জিন উল্টো দিকে চলতে থাকে। যখন বাইরের দিকে ষ্টীম ব্যবহার করা হয় এবং যখন বেলের লিঙ্কবার লেভার এঞ্জিনের ৭ হইতে ১০ নম্বর ছবি দ্বারা এমন ভাবে বাইরে আনা হয় যাতে জষ্টর্ণ এক্সেণ্ট্রিক বড় বেল স্পিণ্ডলের সঙ্গে এক সরল রেখায় থাকে—৬ নম্বর ছবি দেখ—তখন ভাল করে দেখলেই দেখা যায় আবার ৬ নম্বর ছবি দেখ যে এষ্টার্ণ এক্সেণ্ট্রিক, ক্র্যাঙ্ক যে দিকে চলে সেই দিকেই সব চেয়ে চওড়া আবার যখন লেভার এঞ্জিন বেলের লিঙ্কবারটিকে এমন অবস্থায় নিয়ে আসে যাতে এহেড এক্সেণ্ট্রিক বড় বেল স্পিণ্ডলের সঙ্গে এক লাইনে আসে তখন দেখা যায় যে এহেড এক্সেণ্ট্রিক, ক্র্যাঙ্ক যে দিকে চলে সেই দিকেই সব চেয়ে চওড়া।

Study carefully Sketch No. 6. You will observe that the hole bored in the eccentric is not in the centre, also that the eccentric does not run true with the crank shaft. The eccentric, then, in operating the steam valve, regulates the direction of the flow of steam into the cylinder, and it is by this means that the engine reverses. When steam is used on the outside the valve quadrant (See Sketch No. 6) is brought over by the reversing engine so that the astern eccentric rod is now in a straight line with the valve spindle, it will be seen, by careful observation that the greatest width of the astern eccentric (again study Sketch No. 6) is in the direction that the crank will move. The same applies when the reversing engine brings the valve quadrant so that the ahead eccentric rod is brought straight in line with the valve spindle, it will be found that the greatest width of the ahead eccentric is in the direction that the crank will move.

Sketch No 11.
Piston valve.



ছবি নং ১১।

পিষ্টন ষ্টীমের বেল

1. লাইনার।
2. খণ্ড পিন।
3. পিতল পরিস্কারক।
4. ষ্টাডের ছিদ্র।
5. যাঙ্ক রিং।
6. সিলিণ্ডারে যাওয়ার টপ ষ্টীম পোর্ট।
7. নীচের রিং অপেক্ষা বড় বোরের টপ পিষ্টন ষ্টীমের বেল রিং।
8. ষ্টীম ইন্‌লেট্‌।
9. উপরের রিং অপেক্ষা ছোট বোরের বটম পিষ্টন ষ্টীমের বেল রিং।
10. সিলিণ্ডারে যাইবার বটম ষ্টীম পোর্ট।
11. যাঙ্ক রিং।
12. শ্লাইড রড।
13. টেপার্ড রিং।
14. পিতল রিঙা।
15. পিষ্টন ষ্টীমের বেল।
16. ভিতর দিক হইতে রিং আঁটিবার বল্টু।

এই পিষ্টন ষ্টীমের বেলে ৮নং পোর্টের মধ্য দিয়া ষ্টীম ভিতরে আসে, ৬ ও ১০ নং পোর্টের মধ্য দিয়া সিলিণ্ডারের ভিতরে যায়। ষ্টীম চেষ্টের উপর ও নীচের বিশেষ ষ্টীম পোর্টগুলির সাহায্যে পরবর্ত্তী সিলিণ্ডারে ষ্টীম একসষ্ট হয়।

৫। ষ্টীম বেলের কাজ—আগেই বলা হয়েছে যে প্রত্যেক ষ্টীম বেলের চারটি কাজ আছে সেগুলি এই—সিলিণ্ডারে ষ্টীম ঢুকতে দেওয়া, সিলিণ্ডারে ষ্টীম ঢোকা বন্ধ করা, সিলিণ্ডার পোর্ট খুলে ষ্টীম বেরুতে দেওয়া এবং সিলিণ্ডার পোর্ট বন্ধ করা। ৭ হইতে ১০ নম্বর ছবিটী ভাল করে দেখ। এতে এঞ্জিনের একটী পুরো পাকের মধ্যে পিষ্টন এবং বেলের যা কিছু কাজ আছে তা দেখান হয়েছে।

এখন আমরা ক্র্যাঙ্কটিকে উপর দিকের রাইট একসেণ্টি্রকে নিয়ে গিয়ে রাখব এবং সিলিণ্ডারের উপর দিকে অর্থাৎ পিষ্টনের উপর পাশে কি হচ্চে সেইটা দেখব। ক্র্যাঙ্কটি যখন উপর দিকের এসেণ্টারে থাকে তখন বেলটী খুলে যায় এবং বেলের এই যে গর্ত্ত একে লীড বলে। ৭ নম্বর ছবিখানি দেখ। এখানে ষ্টীমকে সিলিণ্ডারের মধ্যে ঢুকতে দেওয়া হয়েছে এবং পিষ্টনটি নিচের দিকে নেমে যাচ্চে। ষ্টীম পোর্টটী আস্তে আস্তে লেব করা হয় এবং তারপর আস্তে আস্তে বন্ধ হয়। পিষ্টনটি যতক্ষণে এস্‌্কোর করে তার মধ্যে এই কাজটি হয়। ৮ নম্বর ছবি খানি দেখ। পিষ্টনের উপর দিকের ষ্টীম এখন বাড়তে থাকে এবং যখন কোন বড় এঞ্জিনের পিষ্টনটি ক্র্যাঙ্কের চালের তলা থেকে পাঁচ

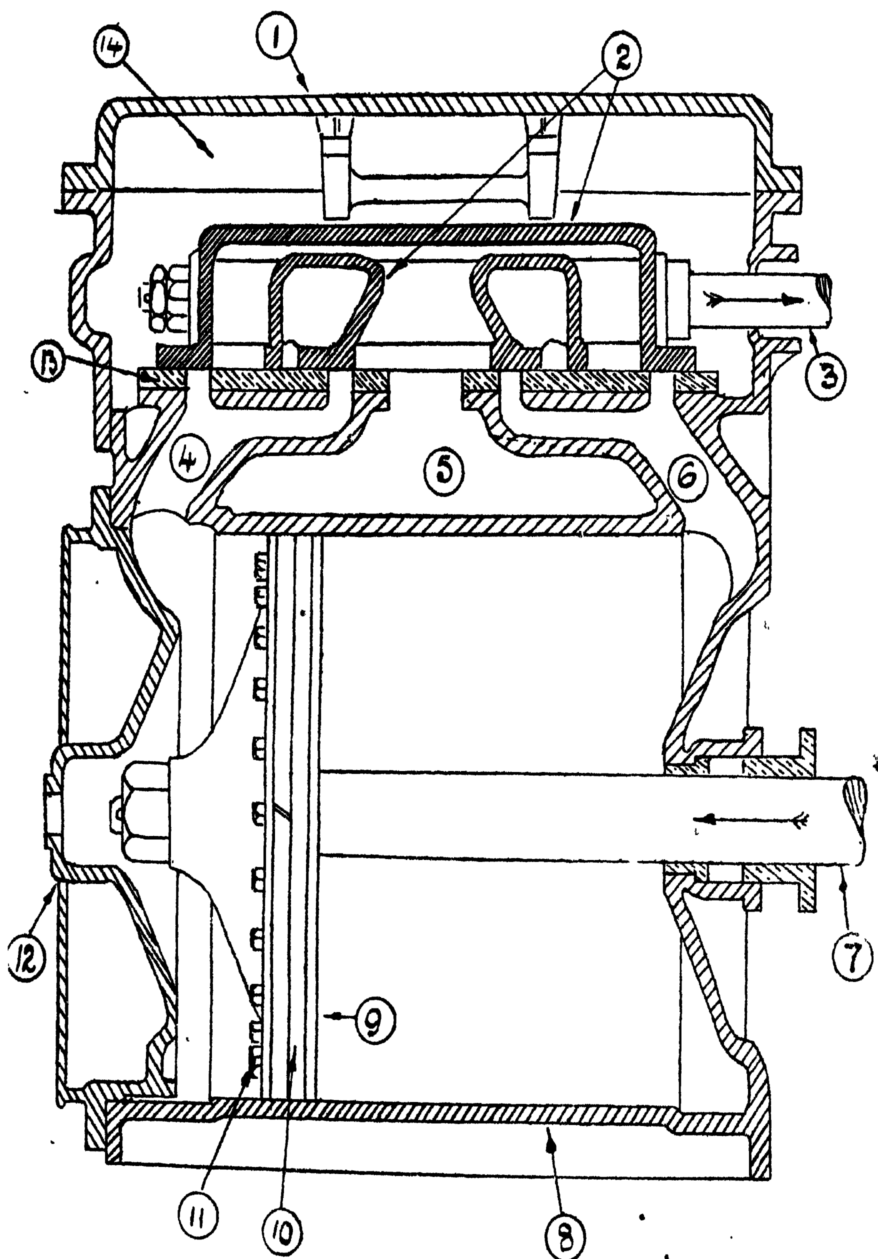
5. **Action of Steam Valve:**—As stated in the previous article, every type of steam valve has four duties to perform—To admit the steam into the cylinder, to cut off the supply of steam into the cylinder; to open the cylinder ports to exhaust steam, and to close the cylinder ports to exhaust steam. Study carefully Sketches Nos. 7 to 10. This shows the whole performance of the piston and valve during one complete revolution of the engine. We now place crank on the top dead centre, and we will now consider what happens at the top end of the cylinder, that is on the top side of the piston, only. The valve when the crank is on the top centre is opened and this opening is called 'lead.' (See Sketch No. 7.) Steam is now admitted into the cylinder and the piston moves downwards. The steam port is gradually opened up full and then gradually closed, this event taking place when the piston has travelled down to just over half stroke. (See Sketch No. 8.) The steam on the top side of the piston now begins to expand, and as soon as the piston reaches

ইঞ্চি উপরে উঠে তখন বেলটী উপরে উঠে যায় এবং উপর দিকে একসষ্ট করবার জন্য খুলে যায়। ৯ নম্বর ছবি খানি দেখ। পিষ্টনটি যতক্ষণ সিলিণ্ডারের উপর থেকে পাঁচ ইঞ্চি নীচে না পৌছায় ততক্ষণ বেলটী খুলতে থাকে। ১০ নম্বর ছবি খানি দেখ। বেলটী এখন নীচের দিকে নামে এবং একসষ্ট পোর্টটি বন্ধ হয়ে যায়। সিলিণ্ডারের মধ্যে এখন যে এঞ্জিন থাকে সেটি পিষ্টনের সাহায্যে সঙ্কুচিত হয়ে যায় বা চেপে যায়। এই সঙ্কুচিত ষ্টীম পিষ্টনটিকে আস্তে আস্তে থামিয়ে দিয়ে পরের পাকটি দেবার যোগাড় করে দেয়। পিষ্টনের নীচের দিকেও ঐ কাজ হয়। এইটি বোঝাবার জন্য আমরা ক্র্যাঙ্কটি যখন তলার রাইট এন্‌সেণ্টারে থাকে সেই অবস্থা থেকে আলোচনা করব। এ অবস্থায় লীডের দিকে খোলা থাকে। পিষ্টন যতক্ষণ না উপর দিকের চালের ঠিক অর্দ্ধেক পর্য্যন্ত না পৌছায় ততক্ষণ সিলিণ্ডারে ষ্টীম দেওয়া হয়।

এই সময় বেলটি ষ্টীম ঢুকিবার শ্লাইড বেলের পোর্টগুলি বন্ধ করে দেয়। পিষ্টনটি যতক্ষণ সিলিণ্ডারের উপর দিকে থেকে পাঁচ ইঞ্চির মধ্যে না পৌঁছায় ততক্ষণ ষ্টীমটি প্রসারিত হতে থাকে বা বাড়তে থাকে। পিষ্টনটি এখানে পৌছানর পর তলার

about five inches, in the case of a large engine, from the bottom of the stroke, the valve moves upwards and opens to exhaust at the top end. (See Sketch No. 9.) The valve continues to open until the piston reaches about five inches from the top of the cylinder on the upstroke. (See Sketch No. 10) The valve now moves downwards and the exhaust port in closed, and the steam remaining in the cylinder is compressed by the piston, and this compressed steam brings the piston smoothly to rest ready to begin the next revolution. The same action takes place on the bottom side of the piston. To make this clear, we will start when the crank is on the bottom dead centre, and the valve is then open to 'lead.' Steam is admitted into the cylinder until the piston has travelled up to just over half of the upward stroke. The valve then closes the ports to further supply of the steam, and the steam expands until the piston is about five inches from the top of the cylinder when the bottom exhaust

Sketch No. 12.
Low Pressure Cylinder and Valve.



ছবি নং ১২।

লো এস্‌প্রেসার সিলিণ্ডার ও শ্লাইড বেল

1. বেলের টুপী।
2. লো এস্‌প্রেসার বেল।
3. শ্লাইড রড।
4. উপরের ষ্টীম পোর্ট।
5. ক্যানিস্তানে যাইবার একসষ্ট পোর্ট।
6. নীচের ষ্টীম পোর্ট।
7. পিষ্টন রড।
8. সিলিণ্ডার।
9. পিষ্টন।
10. পিষ্টন রিং সমূহ।
11. যাঙ্ক রিং বল্টু।
12. সিলিণ্ডারের টুপী।
13. বেলের কৃত্রিম মুখ।
14. ষ্টীম চেষ্ট। এখানে ইন্টারমেডিয়েট্‌ সিলিণ্ডার হইতে একসষ্ট ষ্টীম রাখা হয়।

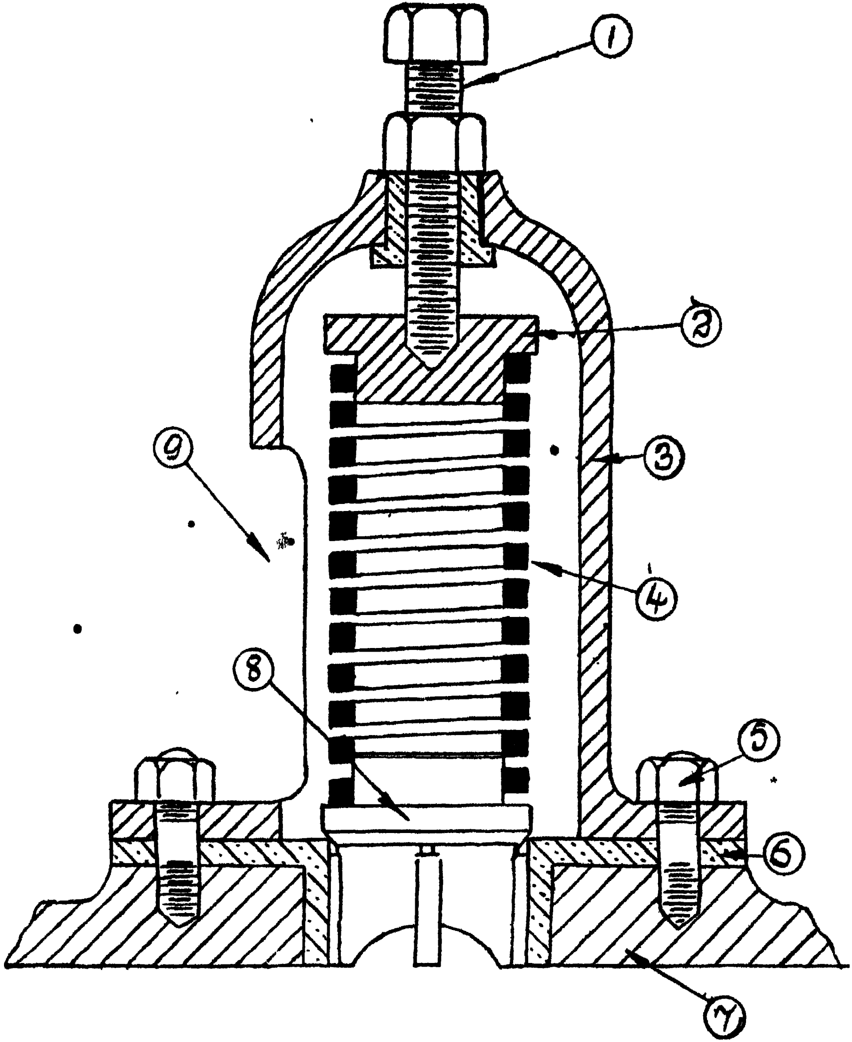
দিকের একসস্ট পোর্ট খুলে যায় এবং ব্যবহৃত ষ্টীম সিলিণ্ডার থেকে বেরিয়ে যায়। পিষ্টন তলার দিকে চালের সময় যতক্ষণ না সিলিণ্ডারের তলা থেকে পাঁচ ইঞ্চি দূরে না পোঁছায় ততক্ষণ সিলিণ্ডার থেকে ষ্টীম বেরুতে থাকে। তারপর বেলটি ষ্টীম বেরুবার পথ বন্ধ করে দেয়। এই সময়ে সিলিণ্ডারে যে ষ্টীম থাকে সেটুকু সঙ্কুচিত হয়ে যায় এবং পিষ্টনটিকে পরিস্কার ভাবে থামিয়ে দেয়। এখন পিষ্টনটি আবার ক্র্যাঙ্কটিকে ঘোরাতে পারে।

ইস্পিরিং বেল—প্রত্যেক মেন এঞ্জিন সিলিণ্ডারের দুই দিকে এক একটা করে ইস্পিরিং বেল লাগান থাকে। সিলিণ্ডারের মধ্যে বেশী চাপ বা এস্‌প্রেসার হলে সেটা বেরিয়ে যেতে দেওয়াই ইস্পিরিং বেলের কাজ। এতে বেশী চাপের দরুণ টুপি বা সিলিণ্ডার চেষ্ট ফেটে যাওয়ার সম্ভাবনা কমে যায়। ১৩ নম্বর ছবিটি ভাল করে দেখ। লো স্পিণ্ডল, ইস্পিরিং, ঢাকা, ও হাতল দিয়ে ইস্পিরিং বেলটি তৈরী। এটা এমন ভাবে তৈরী যে হাতলটা মুচড়ে দিয়ে বেলের গায়ে ইস্পিরিং যে চাপ দেয় তা বাইরে থেকে কমান বাড়ান যায়। ইস্পিরিং বেল খুব শক্ত করে এঁটে দেওয়া কোন মতেই উচিত নয়। ওরকম করে এঁটে

port is opened to allow the used steam to flow out of the cylinder, and this is continued until the piston is about five inches from the bottom of the cylinder on the downward stroke, and the valve closes to exhaust. The steam remaining in the cylinder is then compressed, so bringing the piston smoothly to rest ready to begin the next revolution.

Relief Valves:—One relief valve is fitted at each end of every main engine cylinder, and sometimes valve casings also. The object of a relief valve is to allow any excess of pressure in the cylinder to escape, so reducing the possibility of the excess pressure bursting the cover or cylinder chest. Study carefully Sketch No. 13. The relief valve consists of a valve, valve spindle, spring, cover and handle, and is so designed, that by twisting the handle, the pressure of the spring against the valve can be regulated from the outside. It is very imported that relief valves

Sketch No. 13.
Cylinder relief valve.



ছবি নং ১৩।

সিলিণ্ডার বেল।

1. এড্‌যাষ্ট করিবার স্ক্রু।
2. স্প্রীং ষ্টপার।
3. খাপ্‌।
4. স্প্রীং।
5. সিলিণ্ডার ষ্টাড।
6. বেল সিট্‌।
7. সিলিণ্ডারের টুপী।
8. বেল।
9. জল বাহিরে যাইবার ছিদ্র।

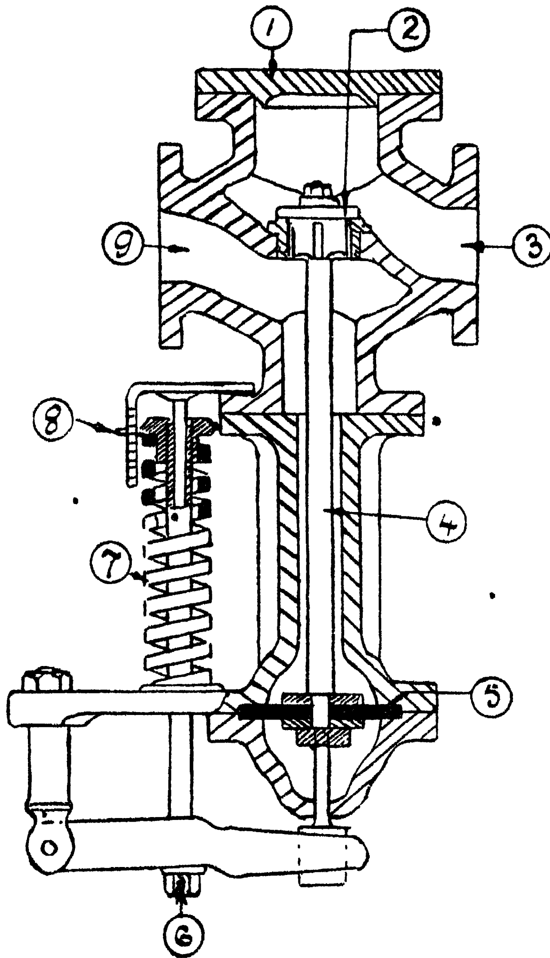
দিলে যখন তাদের দরকার হবে তখন তারা কোন কাজেই আসবে না। ইস্পিরিং বেল ঠিক করে লাগাতে হলে বেল থেকে যতক্ষণ না অল্প অল্প ষ্টীম বেরুতে থাকে ততক্ষণ স্পিণ্ডলটি আলগা করে দিতে হয়। যখন এঞ্জিনগুলি পুরো দমে চলে তখন এই কাজটি করতে হয়। যখন বেলটি উঠতে আরম্ভ করে তখন স্পিণ্ডলটি সিকি পাক ঘুরিয়ে এঁটে দিতে হয়। তারপর নাট্‌টি এঁটে দিতে হয়।

রিডিউসিং বেল—এই জিনিষটির নাম দেখেই বোঝা যায় যে ষ্টীমের চাপ বা এস্‌প্রেসার কমানই এর কাজ। প্রায় সব ষ্টীমারেই অন্ততঃ একটা করে রিডিউসিং বেল লাগান থাকে কারণ ছোট এঞ্জিনে যেমন ইভনিস্‌ এঞ্জিন, সুখান এঞ্জিন, ছোট এঞ্জিন, লেভার এঞ্জিন প্রভৃতিতে বয়লেটের চাপে ষ্টীম দিলে নষ্টহবে এবং চাপ্‌টা কাজের পক্ষে বেশী হবে। কাজেই ষ্টীমের চাপ বা এস্‌প্রেসার কমান হয়। ১৪ নম্বর ছবিতে সাধারণ রিডিউসিং বেল দেখান হয়েছে। পিষ্টন এবং বেলটি ভিতর দিকে সামঞ্জস্য করে লাগান আছে বাইরের দিকে চাপ কম্‌যাতে হলে পেঁচটি ঘুরিয়ে কাঁটাটি যতক্ষণ না ইন্‌ডেক্স প্লেটে যত চাপ দরকার সেই ঘরে আসে ততক্ষণ

should not be screwed hard down, otherwise they will be useless when they are required. To properly set a relief valve, the spindle should be slackened back until the valve just commences to leak steam, this test taking place when the engines are working at full power. When the valve commences to lift, the spindle should be gently tightened up by one-quarter turn, and the nut jammed tight.

Reducing Valves:—As the name implies, these valves are fitted for the purpose of reducing steam pressure. At least one reducing valve is fitted to most steamers, for it will be understood that to supply steam at boiler pressure to small auxiliary engines such as the windlass, steering gear, electric light, circulating pump and reversing gear engines would be wasteful and the pressure would be too high for practical purposes. The steam pressure is, then, reduced. Sketch No. 14, represents the general type of reducing valve. The piston and valve are balanced on the inlet side, and the reduced pressure on the outlet side is obtained by compressing or relaxing the spring by the adjusting screw until the pointer is opposite the figure

Sketch No. 14.
Reducing valve.



ছবি নং ১৪।

রিডিউসিং বেল

1. বেলের টুপী।
2. রিডিউসিং বেল।
3. রিডিউসিং ষ্টীম আউট্‌লেট।
4. স্পিণ্ডোল।
5. দেশী রবারের গর্ত্ত।
6. এড্‌যাষ্ট করিবার মুরি (নাট)।
7. স্প্রীং।
8. এড্‌যাষ্টিং পয়েণ্টার (আঙ্গুল)।
9. বয়লেট এস্‌প্রেসারে ইন্‌লেট ষ্টীম।

ইস্পিরিংটী ডাবগিয়ার বা আরিয়া করতে হয়। রিডিউসিং বেলের যে দিকে কম চাপ থাকে সেই দিকে একটী রিলিফ বেল লাগান থাকে যাতে কোন রকমে এস্‌প্রেসার খুব বেশী রকম না বেড়ে যায়।

ড্রেন—সব ষ্টীম এঞ্জিনের সিলিণ্ডারের নিচের দিকে এবং বেল চেষ্টে এবং কোন কোন এঞ্জিনের উপর দিকেও পাইপ এবং ড্রেন কক্‌ লাগান থাকে। যখন এঞ্জিন থামান হয় তখন খানিকটা ষ্টীম সিলিণ্ডারের মধ্যে থাকে এবং এটা ঠাণ্ডা হয়ে গেলে জল হয়ে যায়। যদি ড্রেন কক্‌গুলি খোলা হয় তাহলে এই জল বিলজেতে চলে যায়। কিন্তু এই জল যদি সিলিণ্ডারে থাকে তাহলে এঞ্জিন আবার চালাবার সময় সিলিণ্ডার এবং সিলিণ্ডারের টুপিটা ফেটে যেতে পারে। যেমন এঞ্জিন থামান হয় তখনই ড্রেন কক্‌গুলি সম্পুর্ণ খুলে দেওয়া বিশেষ দরকার। রোজ অন্ততঃ একবার করে দেখা উচিত যে ড্রেন ককের লেভার গুলো ঠিক আছে কিনা।

কি করে পুরির ভার নিতে হয়—যখন তুমি অন্য কোন ড্রাইভারের কাছ থেকে এঞ্জিন ঘরের ভার নেবে তখন তোমার এ কথাটা মনে রাখা

on the index plate showing the pressure wanted. A small relief valve is sometimes fitted to a reducing valve on the low pressure side in case of any accident causing an undue rise in pressure. A steam gauge shows the pressure of steam on the outlet side of the valve.

Drains:—Drain cocks, with pipes, are fitted to the lowest part of every steam cylinder and valve chest, and in some cases to the top also. When the engine is stopped a certain amount of steam will remain in the cylinder and this on cooling down, condenses into water. If the drain cocks are opened this water will flow into the bilges. But if this water is allowed to remain in the cylinder it is liable to fracture the cylinder and the cylinder cover when the engine is next started. It is very important that as soon as the engines are stopped the drain cocks should be opened full. An examination should be made at least once a day to see that the drain cock levers are in good working order.

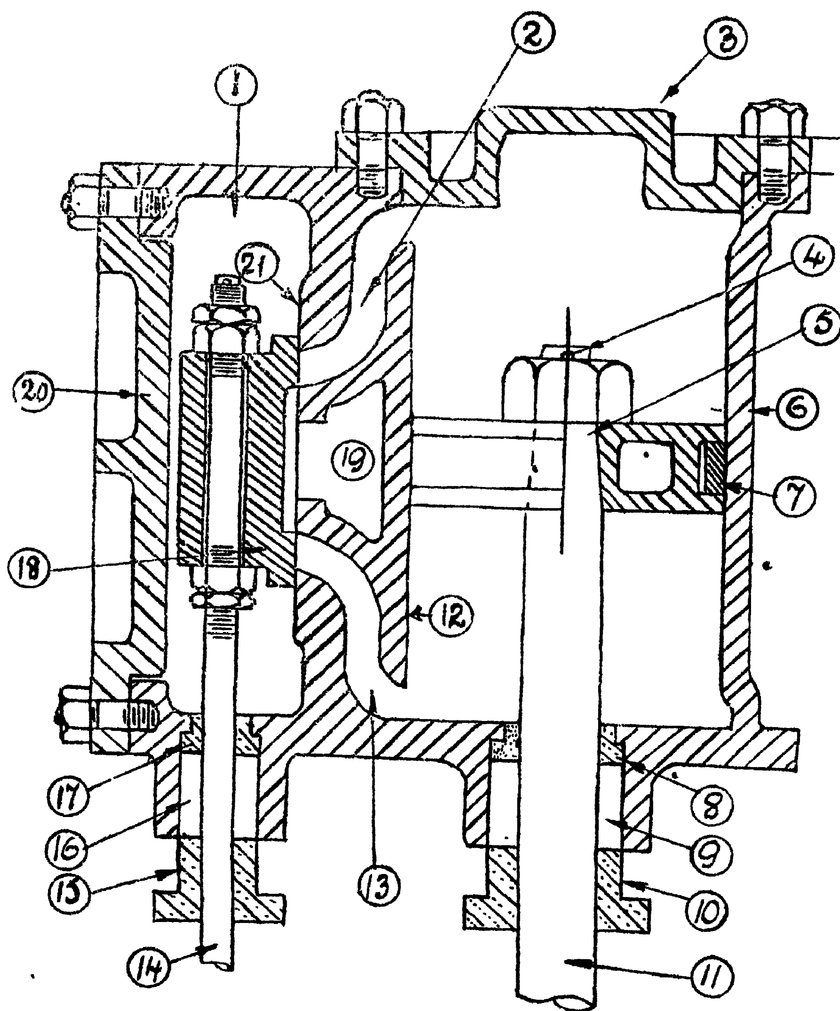
How to take charge of a watch:—When you relieve another Driver in charge of the engineroom, you must always remember that this must not be done in a

উচিত যে এ কাজটি অসাবধান হয়ে করা উচিত নয়। যে ড্রাইভার চালাক হয় এবং নিজের কাজ ভাল রকম জানে সে যতক্ষণ না বোঝে যে সমস্ত কলই ভাল ভাবে কাজ কচ্চে ততক্ষণ কোন জিনিষের ভার নেয় না। তুমি সর্ব্বদাই ঠিক সময়ে আসবে, এটা খুবই দরকার। ষ্টিয়ারিং এঞ্জিনটা প্রথমে দেখা উচিত। বেয়ারিং গুলো হাত দিয়ে দেখা উচিত। এবং কলের যে সব অংশ গুলো চলে সেগুলো ঠিক আছে কিনা দেখা উচিত। এঞ্জিন ঘরে এসে বিজলী বাতির এঞ্জিনটা ঠিক চলছে কিনা এবং গজ রীডিং গুলো সাধারণতঃ যে রকম থাকে সেই রকম আছে কিনা দেখা দরকার। বিজলী বাতির এঞ্জিনের বেয়ারিং গুলো বেশী গরম হয়ে গেছে কিনা তা হাত দিয়ে দেখা দরকার। এখন মেন এঞ্জিন গুলো দেখ। সমস্ত মেন বেয়ারিং গুলো, ক্র্যাঙ্ক পিন গুলো, এক্সেণ্ট্রিক গুলো ঠিক আছে কিনা হাত দিয়ে দেখ। পাঙ্খাওলা ষ্টীমার হলে দুটো পাঙ্খার বাক্সের দরজা তোমার খোলা উচিত এবং দেখা উচিত যে কোন কিছু যেন না আলগা ভাবে চলে। তারপর তোমার পাঙ্খার বাক্স দুটোর উপরে গিয়ে যে তেলের বাক্স থেকে জেনি সেনটারে তেল যায় তাতে তেল

slip-shod manner. A smart Driver who thoroughly understands his work will never take over a watch unless he is absolutely satisfied that everything is working at its best condition. You should always arrive promptly—this is very important. The steering engine should be first visited, all bearings felt by hand, and moving parts inspected to see that all is in order. Coming now to the engineroom you should see that the electric light engine is working correctly and note the gauge readings to see that they are registering as usual. All the electric engine bearings are now felt by hand to ensure that they are not overheated. Now proceed to the main engines. Feel by hand all main bearings, crank pins and eccentrics, making certain that all are in good order. In the case of a paddle steamer, both paddle box doors should be opened by you, and you should listen to make certain that nothing is working slack. You should then proceed to the top of both paddle-boxes, and see

Sketch No. 15.

Steam cylinder for small engine.



ছবি নং ১৫।

ছোট এঞ্জিনের ষ্টীম সিলিণ্ডার

1. ষ্টীম চেষ্ট।
2. টপ ষ্টীম পোর্ট।
3. সিলিণ্ডারের টুপী।
4. খণ্ড পিন।
5. পিষ্টন রডের উপর পিষ্টন ও টেপার।
6. সিলিণ্ডার।
7. পিষ্টন রিং।
8. পিষ্টন নেক্ বুস।
9. পিষ্টন ষ্টাফিং বক্স।
10. পিষ্টন গ্ল্যাণ্ড।
11. পিষ্টন রড।
11. সিলিণ্ডার দেওয়াল।
13. নীচের ষ্টীম পোর্ট।
14. শ্লাইড রড।
15. শ্লাইড রড গ্ল্যাণ্ড।
16. শ্লাইড রড ষ্টাফিং বক্স।
17. শ্লাইড রড নেক বুস।
18. শ্লাইড বেল।
19. একসষ্ট পোর্ট।
20. শ্লাইড বেলের ঢাকুনি।
21. বেলের মুখ।

আছে কিনা দেখা উচিত। তারপর এঞ্জিন ঘরের প্ল্যাটফরমে গিয়ে গজ রীডিং গুলো দেখ, থ্রটল বেল কতটা খোলা অবস্থায় কাজ করছে সেটা দেখ। এক মিনিটে এঞ্জিনটা কত পাক ঘুরছে সেটাও দেখ। তারপর তুমি প্ল্যাটফরমে দিয়ে এঞ্জিন গুলোর কাছে গিয়ে সমস্ত গাইড, ক্রসহেড, বেল স্পিণ্ডলের বেয়ারিং এবং রকিং সাফ্‌টের বেয়ারিং গুলো হাত দিয়ে দেখ। এঞ্জিনটা যদি কোন পাঙ্খাওয়ালা ষ্টীমারের এঞ্জিন হয় তাহলে সিড়ি দিয়ে নীচের প্ল্যাটফরমে নেবে গিয়ে সিলিণ্ডারের টুপিতে ফাঁক আছে কিনা দেখবে এবং এঞ্জিন প্ল্যাটফরমটা পরিষ্কার আছে কিনা এও দেখবে। সিলিণ্ডার ড্রেন গুলো এবং সমস্ত লেভার গুলো ঠিক আছে কিনা পরীক্ষা করে দেখবে। এইবার ছোট এঞ্জিনটা দেখা উচিত।

সমস্ত বেয়ারিং গুলো হাত দিয়ে দেখা এবং এঞ্জিনটা যদি ফোর্সড্ লুব্রিকেশন টাইপ এঞ্জিন হয় তাহলে গজটা পড়া দরকার। ছোট এঞ্জিনের চারিদিকের বিল্‌জ গুলো পরীক্ষা করবে। তারপর লিভার এঞ্জিনের চারিদিকে ঘুরে দেখবে যে সমস্ত পরিষ্কার ও ঠিক আছে কিনা এবং কোন গ্ল্যাণ্ডে যেন ফাঁক বা ছেঁদা না থাকে। ডেক্ ও ডকিং

for yourself that oil is in the oilbox which leads down to the jenny centre. Next come to the engineroom platfrom, where you will note the readings on the gauges, also look to see how much open the throttle valve is working. You will stand for one minute and count the number of revolutions that the engine is turning. You now walk along the platforms between the engines and feel by hand all guides, crossheads, valve spindle bearings, and rocking shaft bearings. Go down the steps leading to the lower platform, in the case of a paddle steamer, and examine the cylinder covers, for leakages, and also see that the engine platform is clean. The cylinder drains should be noted, and all levers examined. Now examine the circulating pump. All bearings should be felt by hand, and the gauge reading should be noted, if the engine is forced lubrication type. The bilges around the circulating engine should be examined. Now walk around to the reversing engine and see that this is in good order, clean and no glands leaking. Examine the deck

পাম্পও দেখবে ঠিক আছে কিনা। এখন বিল্‌জ পাম্পটা ঠিক কাজ করচে কিনা দেখা উচিত। গ্ল্যাণ্ডটা যেন ছেঁদা বা ফাঁক হয়ে না যায়। কোথা থেকে পাম্পটা টানছে সেটা দেখবার জন্যে বিল্‌জ সেক্‌সানটা পরীক্ষা করা উচিত। তারপর ফিড পাম্পের কাছে গিয়ে এয়ার ভেসিলে হাত দিয়ে দেখা উচিত যে ফিড করার জল বয়লেট ভিতরে ঢোকার উপযুক্ত গরম আছে কিনা। ফিড পাম্পের গ্ল্যাণ্ড গুলো দেখা উচিত যেন জল না বেরোয়।

যদি কোন ফিলটার লাগান থাকে সেটা দেখা এবং এস্‌প্রেসার গজটা দেখা দরকার। এবার হাওয়া বোম্বা এবং লেভারের বেয়ারিং গুলো ঠিক আছে কিনা দেখা দরকার। ড্র্যাগ লিঙ্ক এবং গাইডে তেল দেওয়া হয়েছে কিনা দেখবে। হাওয়া বোম্বার গ্ল্যাণ্ড গুলোতে ফাঁক আছে কিনা দেখ। এইবার হাত দিয়ে ক্যানিস্তানটা দেখ এবং ঢোকবার ও বেরুবার—ইন্‌লেট ও আউটলেট পাইপ গুলো দেখ। পেছনে পাখাওলা ষ্টীমার হলে ইস্‌ক্রুপ ব্লকটা ইস্‌ক্রুপ কলারটা হাত দিয়ে দেখ বেশী গরম হয়ে গেছে কিনা। ষ্টার্ণ গ্ল্যাণ্ডে কোন ফাঁক আছে কিনা সেটাও পরীক্ষা করে দেখ। তারপর বয়লারের

and donkey pumps and see that everything is in order. The bilge pump should now be examined to see that it is working well, and also that the gland is not leaking. The bilge suction should be examined, to note from where the pump is drawing. Now go to the Feed Pump and feel by hand the air vessel to ascertain that the temperature of the feed water is sufficient for entering the boiler. Examine the feed pump glands making sure that no leakage is taking place. The filter should now be examined, if one is fitted, and the pressure gauge examined. Now proceed to the air pump and levers and make certain that all bearings are in good order, and also see that oil has been given to the drag lines and guides. Make certain that the air pump gland is not leaking. Having satisfied yourself that these are in good working order, now feel by hand the condenser also the inlet and outlet pipes. In the case of a screw steamer, examine next the thrust, and feel by hand each thrust collar making certain that no over-heating is taking place, also examine the stern gland to see that there is no leakage,

কাছে গিয়ে পানি গজ গ্ল্যাস গুলো ঠিক আছে কিনা এবং ষ্টীম গজ ঠিক আছে কিনা দেখ।

তারপর হাওয়া এঞ্জিনের কাছে গিয়ে সমস্ত বেয়ারিং গুলো ঠিক আছে কিনা হাত দিয়ে দেখা দরকার। ইউ গ্ল্যাস পানি গজটা পরীক্ষা করা এবং তাতে যে মাপটা উঠেছে সেটা দেখা দরকার। তারপর বয়লারের নীচেটা দেখা দরকার, এ জায়গায় জল বা কোন ময়লা না থাকা ভারি দরকার। বিল্‌জে যদি জল থাকে তাহলে যে ড্রাইভারের কাছ থেকে তুমি কাজের ভার নিচ্ছ তাকে সে কথা বলা উচিত। এবং এঞ্জিনের ঘরে যদি জল থাকে তাহলে তুমি কাজের ভার নেবার আগে তার সেটা পাম্প করে বের করে দেওয়া উচিত। জল যদি বয়লার বা ষ্টক্‌হোল্ড প্লেটের নীচে থাকে তাহলে আর দেরি না করে তৎক্ষণাৎ ইজেক্‌টারটা খুলে দিয়ে জল বের করে দেওয়া উচিত। যখন তুমি বুঝবে যে সমস্তই ঠিক ভাবে কাজ কচ্চে তখন তুমি আগেকার ড্রাইভারকে "ঠিক হায়" বলে এঞ্জিনের ঘরের সমস্ত দায়ীত্ব নেবে।

উপরে যে সমস্ত পরীক্ষার কথা বলা হলো তাতে দশ মিনিট সময় যাওয়া উচিত। যে হুঁসিয়ার

The boiler is next visited and the water gauge glasses tested, and when satisfied that all is correct, examine the steam gauge. The fan engine should next be visited, and all bearings felt by hand. The hydrostatic gauge should be examined and the water reading noted. Underneath the boiler should next be examined. It is very important that no water or dirt should be here. If there is any water in the bilges, you should bring this to the notice of the Driver that you are relieving, and if the water is in the engine room he should pump this out before the watch is taken over. If the water is below the boiler or stokehold plates the ejector should be opened without delay, and the water removed. When you are satisfied that everything is in good working order you say "All right" to the other Driver, and you accept full charge and responsibility for everything in the engineroom. The inspection described above should occupy about ten minutes. A careful

ড্রাইভার সে বড় মিস্ত্রীই হোক বা ছোট মিস্ত্রী হোক সে যতক্ষণ না বুঝবে যে সমস্ত ঠিক আছে ততক্ষণ সে কাজের ভার নেবে না। তার খুব সাবধান হয়ে এবং নিয়মিত ভাবে কাজ করা উচিত। আগওয়ালা ঠিক ভাবে আগুন পরিস্কার কচ্চে কিনা তার দেখা দরকার। যতক্ষণ না কোন সুদক্ষ লোক তার জায়গায় আসে ততক্ষণ সে এঞ্জিন ঘরের প্ল্যাটফরম ছেড়ে যাবে না। হুঁসিয়ার ড্রাইভার সমস্ত বেয়ারিং গুলিতে নিয়মিত ভাবে এবং ঠিক ভাবে তেল দেওয়ানোর বিষয়ে জেদ করবে।

যখন সে কাজ করতে থাকবে তখন যদি ফাঁক জয়েণ্ট বা গ্ল্যাণ্ড দেখে তৎক্ষণাৎ সেটা এঁটে দেবে। এঞ্জিনের ঘরের ও বয়লার ঘরের সব জায়গা ঘুরে দেখবে যে সমস্ত ঠিক ভাবে কাজ কচ্চে কিনা। প্রত্যেক পুরিতে একবার করে পানি গজ গ্ল্যাস গুলো পরিস্কার করে ঠিক করে নিতে হবে।

যন্ত্রপাতির যত্ন—যখন তুমি ষ্টীমারের ড্রাইভার হিসাবে কাজ কর তখন তুমি হাজার হাজার টাকার যন্ত্রপাতির জন্য দায়ী। যখন কোন পাকা

Driver who understands his work will never take over a watch, whether he be a First or Second Driver, unless everything has satisfied him. He should go about his work in a methodical, cautious, and alert manner. He will ask which way the bunkers have been worked during the last watch, and he will go into the bunkers at least twice a watch to see for himself how the trimmers are working the coal. He will also insist that the firemen clean the fires properly and always keep a full head of steam. He will never leave the engineroom platform unless there is a competent man to take his place. A careful Driver will insist on all bearings being regularly and properly oiled and should he, when he is on watch, see a leaking joint or gland, he will tighten these up at once. All parts of the engine-room and boiler room should be personally visited by the Driver in charge at least once an hour, making sure that everything is working satisfactorily. The water gauge glasses should be blown through at least once each watch.

Care of Machinery.—As a Driver in charge of a steamer, you are responsible for thousands of rupees worth of machinery. You should carefully watch the

6

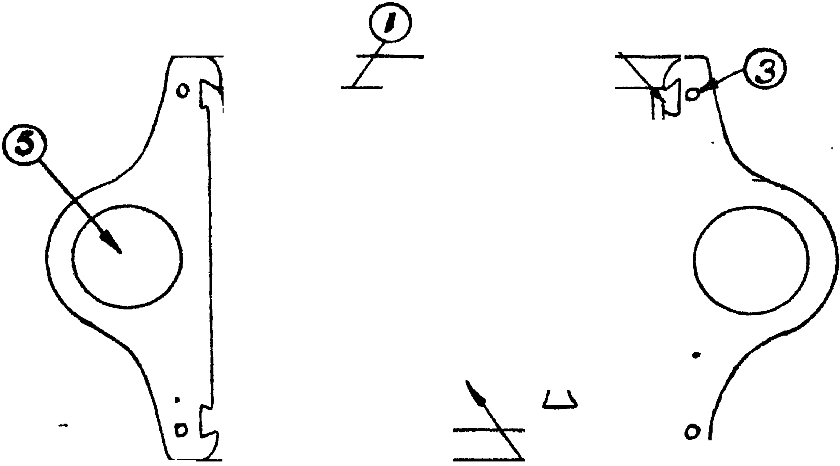
মিস্ত্রী এঞ্জিন ঠিক করে তখন তোমার সেটা নেওয়া দেওয়া উচিত এবং বেয়ারিং গুলো মোটামুটি ভাবে তোমার নিজেরই ঠিক করতে পারা উচিত। আলগা বেয়ারিং আঁট বেয়ারিং এর মত সহজেই গরম হয়ে যায়, বিশেষতঃ যদি কনেক্‌টিং রডের বেয়ারিং আলগা থাকে।

এরকম অবস্থায় বেয়ারিং মধ্যিখানে ঠুকতে থাকবে এবং তাতে হোয়াইট মেটালটা জড়িয়ে যাবে। যেখানে কোন হোয়াইট মেটাল না লাগান থাকে সেখানে আলগা বেয়ারিং পিন জখম করে দেবে এবং বেয়ারিংএর ধার গুলো দমিয়ে দেবে। বেয়ারিং ঠিক রাখবার তিনটি নিয়ম আছে। ১৬ নম্বর ছবিখানি দেখ। বেয়ারিং যাতে ঠিক হয়ে বসে সেজন্য লিড নেওয়া উচিত। উপায়টি এই রকম—বেয়ারিংএর উপরের আধখানা খুলে ফেল। ১৬ নম্বর ছবিতে যেমন তিনটি লিড তার দেখান আছে সেই রকম ভাবে তিনটি লিড লাগাও। বেয়ারিংটি আবার লাগিয়ে দিয়ে নাট গুলি এঁটে দাও। তারপর নাট গুলি খুলে নাও। বেয়ারিং যদি ঠিক করে বসান হয়ে থাকে তাহলে তারগুলি সমান ভাবে চাপ লাগিয়া আগের চেয়ে অর্দ্ধেক পাতলা হইবে। ক্রসহেডের

methods of a skilled workmen in adjusting the engines, and adjustment to average bearings should be carried out by yourself. It should be remembered that a loose bearing has just as much chance of heating up as one that is too finely adjusted, especially when the connecting rod bearing is in a slack condition. The bearing will knock at the centres, and this knocking will spread the white metal. Where no white metal is fitted the slack bearing will probably damage the pin and also form ridges on the sides of the bearing. There are three methods of adjusting bearings. See sketch 16. To ensure that the bearings are properly fitted, leads should be taken. The process is as follows :—Remove the top half of the bearing and place three pieces of lead wire across the face, as shown in Sketch 16. Replace the bearing and keep, tighten the nuts, and mark the position of the nuts against the bolts with a scriber. The nuts are then slackened off and removed. If the bearing is properly fitted, the lead wire will be depressed evenly and will be half the original thickness. In adjusting a bearing, such as a crosshead

Sketch No. 16.

Bottom half of Crank pin brass.



ছবি নং ১৬।

ক্র্যাঙ্ক পিন বেয়ারিংএর নিম্নার্দ্ধ

1. অয়েল গাটার।
2. হোয়াইট মেটাল।
3. লাইনার আঁটিবার পিন।
4. সিসার তার (গুনা)।
5. ক্র্যাঙ্ক পিন বল্টুর ছিদ্র।

মত কোন বেয়ারিং ঠিক করতে হলে গাইডটাকে ঝুলিয়ে দিতে হবে এবং ক্র্যাঙ্ক ব্রাস গুলো সরিয়ে ফেলতে হবে। তারপর ক্রস্‌হেড ব্রাস গুলো এমন ভাবে ঠিক করতে হবে যাতে ক্রস্‌হেড ব্রাস নিজের ভারেই ঠিক নড়তে আরম্ভ করে। ক্র্যাঙ্ক ব্রাস ঠিক করতে হলে পিনের উপর একটু লাল রং লাগিয়ে নিতে হবে এবং যতক্ষণ না বেয়ারিং এর উপর একটী লাল দাগ হয় ততক্ষণ বেয়ারিংটি ঘোরাতে হবে। যদি দাগটা এক জায়গায় বেশী এক জায়গায় কম হয় তাহলে যে জায়গায় দাগ বেশী সেই জায়গায় একটু এস্‌ক্র্যাপ লাগিয়ে দিতে হবে এবং যতক্ষণ না দাগটা সমান ভাবে পড়ে ততক্ষণ এই রকম ঘোরাতে হবে এবং এস্‌ ক্র্যাপ লাগাতে হবে। ক্র্যাঙ্ক পিনের বেয়ারিং যখন ঠিক লাগান হয়ে যাবে তখন ক্র্যাঙ্ক ওয়েব ও ক্র্যাঙ্ক বেয়ারিং এর মধ্যে একটা শ্লাইড বার লাগাতে হবে। এখন দেখ বুসটা এপাশ ওপাশ করতে পারে কিনা। এপাশ ওপাশ করলে বোঝা যাবে যে বেয়ারিং খুব আঁটা হয়নি। এই রকম লাগান হলে কল বেশ ভাল ভাবে চলবে। পাম্প লিঙ্ক গুলোও পরীক্ষা করা উচিত এবং দরকার হলে এগুলোও আগে যেমন বলা হয়েছে তেমনি ভাবে লিড নিয়ে ঠিক করে দেওয়া উচিত। পানি

the guide should be hung up, and the crank brasses removed. The crosshead brasses are then adjusted until the connecting rod will just move by its own weight. To adjust a crank brass a light touch of red lead paint should be smeared on the pin, and the bearing moved around until an impression of the red lead paint is marked on the bearing. If the impression is uneven, the hardest marked parts should be lightly touched up with a scraper, and the operation repeated until the marks are evenly distributed. When the crank pin bearing has been finally adjusted, a bar should be placed between the crank web and the crank bearing, to test the bush to see that it moves from side to side to prove that the bearing has not been adjusted too tightly, and this should give good running results. The wearing of the pump links should also be noted, and if necessary these should be adjusted by taking leads, as already described. During a boiler cleaning the

ছোরার সময় পিষ্টনের মাথাটা এবং চোম্বল কতটা ক্ষয়ে গেছে সেটা দেখা উচিত। বেয়ারিংএ জল দেওয়া ভাল নয়।

প্যাকিং—ষ্টীম বা জল যাতে না বেরুতে পারে সেইজন্য গ্ল্যাণ্ডেতে প্যাকিং লাগান হয়। খুব ছোট গ্ল্যাণ্ডও ভাল করে প্যাক করা উচিত। প্যাকিং করতে অনেক খরচ হয়। পুরানো প্যাকিং ফেলে দিয়ে ষ্টাফিং বাক্সটা চাঁচিয়া পরিস্কার করা হয়। ১৫ নম্বর ছবিখানি দেখ।

প্যাকিং টুকরো টুকরো করে কাটবার আগে তার একটা দিক প্যাকিং বাক্সের মধ্যে দিয়ে দেখা উচিত যে সেটা কাজের উপযুক্ত মোটা কিনা। ঠিক প্যাকিং বেছে নিয়ে সেটা রডে এক পাক দিয়ে একখানা ছুরি দিয়ে দাগ দিয়ে নাও। এতে রডের বেড়টা পাওয়া যাবে। প্যাক করার সময় দেখতে হবে যে প্যাকিং গুলো যেন একটার উপর আর একটা না পড়ে। ফাঁকটা যেন এক সুতার বেশী না হয়। তারপর প্যাকিংটা মাপ মতন কেটে সিলিণ্ডার তেলে ভিজিয়ে নিতে হয়। এই ভিজে প্যাকিং গুলি ষ্টাফিং বাক্সের মধ্যে প্যাকিং ষ্টিক দিয়ে চেপে দিতে হয়। তারপর আবার প্যাকিং মেপে কেটে নিতে হয়। কিন্তু

wear down of the piston heads and the air pump bucket should be noted. The use of water on a bearing should be avoided.

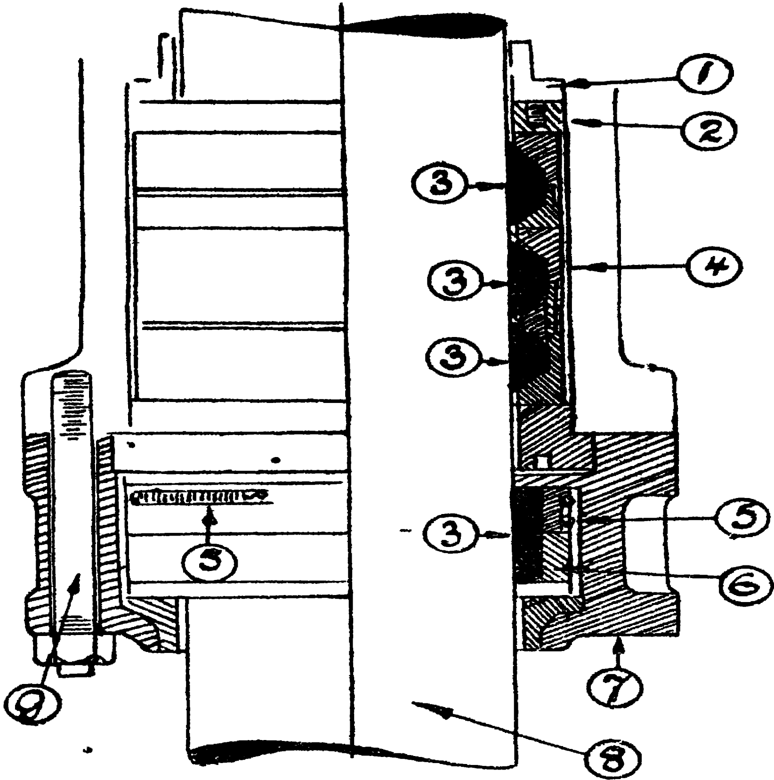
Packing :—Packing is fitted to a gland to prevent the leakage of either steam or water. Even the smallest gland should be carefully packed and it should be remembered that packing is a very expensive item. When the old packing has been removed, the stuffing box should be scraped clean. See Sketch No 15 Before the packing is cut into lengths, one end should be inserted into the stuffing box to make certain that the packing is of the right thickness. Having obtained the right thickness of packing pass the coil around the rod and mark with a penknife the exact circumference. The packing should not overlap, yet the opening should not be more than 1/8". The packing is now cut to length, dipped in cylinder oil, and then carefully placed in the stuffing box, and pressed as hard in as possible by means of [a specially shaped packing stick. The next turn of packing is then

এবার প্যাকিং দেবার সময় আগেরবারের প্যাকিং এর জোড় গুলো যে দিকে ছিল তার উল্টো দিকে দিতে হয়। প্রত্যেক বারের প্যাকিং পৃথক পৃথক কাটিবে। প্যাকিং যাহাতে বৃথা নষ্ট না হয় সেদিকে নজর রাখিবে। প্রত্যেক ষ্টাফিং বাক্সের মাপ নিবে। বয়লার ও এঞ্জিনের প্রত্যেক গ্ল্যাণ্ডের ভিন্ন ভিন্ন সাইজের প্যাকিংএর ফর্দ্দ রাখিবে। প্যাকিং কখনও ডাইস্ দিয়ে চাপা উচিত নয়। কোন গ্ল্যাণ্ড নুতন করে প্যাক করার পর রডে ভাল করে তেল দেওয়া উচিত।

গ্ল্যাণ্ডটা গোড়ায় এঁটে দিয়ে তারপর আধ পাক ঘুরিয়ে আলগা করে দিতে হয়। কিছুক্ষণ চলবার পর এঞ্জিনের চলন্ত অবস্থাতেই আবার এঁটে দিতে হয়। সমস্ত প্যাকিং গুদাম ঘরে যত্ন করে বাক্সের মধ্যে বা কোন রডে ঝুলিয়ে রেখে দেওয়া উচিত। জলের প্যাকিংএ চর্ব্বি লাগাতে হয়। ছোট বড় কোন গ্ল্যাণ্ডেই যেন ফাঁক না থাকে। একটু ফাঁক থাকলেই ষ্টীম অর্থাৎ জল এবং কয়লা নষ্ট হয়। গ্ল্যাণ্ড ফাঁক থাকলে রড গুলোও দাগী হয়ে যায়।

measured, as before, but in placing this in the stuffing box the joining edges should be opposite to those of the previous turn. Each turn should be cut separately. Be careful not to waste the packing. Measure each stuffing box, when opened up, and keep a list of the sizes of packing for each gland of the engines and boiler. Packing should never be squeezed in a vice. After a gland has been packed with new packing, the rod should be carefully watched and oiled. The gland should be tightened up, and then slackened back by a half turn of the nuts, and after a little running, should be tightened up while the engine is running. All spare packing in the storeroom should be carefully placed in boxes, or hung over a rod. Water packing should be greased. Care should be taken that even the smallest gland does not leak for this means a waste of steam, and a wastage of steam means a waste of coal and water. Scored rods will also result from leaking glands.

Sketch No. 17.
Metallic packing.



ছবি নং ১৭।

মেটাল প্যাকিং।

1. পিষ্টন রড নেক বুস।
2. স্প্রিং হোল্ডার।
3. হোয়াইট মেটাল ব্লকস্।
4. খাপ।
5. স্প্রিং।
6. ফ্লোটিং রিং।
7. একষ্টেনসন পিস।
8. পিষ্টন রড।
9. গ্ল্যাণ্ড ষ্টার্ড।

মেটাল প্যাকিং—মেটাল প্যাকিং ধাতু দিয়ে তৈয়ারী এবং হাই এস্‌প্রেসারের কাজে লাগে। অনেক গুলি জিনিষ একত্র করে এমন ভাবে তৈরী থাকে যাতে পিষ্টন রড পাশের দিকে সরে ফাঁক হয়ে গেলে সেটা স্প্রিং ব্লক, কোন, রিং ইত্যাদির দ্বারা বুজে যায়। প্যাকিংটা রডের ঢোকার সময়েও কাজ করে এবং বেরুনোর সময়ও কাজ করে। এটাকে ফ্লোটিং টাইপ বলা হয়। এই জিনিষটা রডের উপর সমান ভাবে আপনা আপনি চাপ দিতে থাকে। এবং ষ্টীম বেরুতে দেয় না। ১৭ নম্বর ছবিতে হাই এস্‌-প্রেসার ষ্টীম গ্ল্যাণ্ডে যে রকম মেটাল প্যাকিং লাগান থাকে তাই দেখান হয়েছে। পাকা মিস্ত্রী ছাড়া অন্য কেউ যেন এই প্যাকিং না খোলে বা নাড়াচাড়া না করে কিন্তু যে সব ষ্টীমারে মেটাল প্যাকিং লাগান আছে তার ড্রাইভারদের প্রত্যেকের এ জিনিষটা কি করে লাগাতে হয় সেটা জানা চত।

Metallic Packing:—Metallic packing is made entirely of metal, and is, therefore specially suitable for high pressures. It consists of various sections carefully fitted into each other so that any side play of the piston rod is compensated for by the arrangement of springs, cones, blocks and rings. The packing is designed to suit the instroke as well as the outstroke of the piston rod. The packing is of the floating type, and exerts a pressure against the rod which is constant and automatic which prevents the steam from escaping. Sketch No. 17 illustrates the metallic packing as fitted to the High Pressure steam gland, and should be carefully studied. This packing should not be disturbed excepting by a skilled workman, but every Driver on a steamer fitted with metallic packing should thoroughly understand the method of fitting.

দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ।

এঞ্জিন ঘরের অন্যান্য জিনিষ পত্র।

হাওয়া বোম্বা—ক্যানিস্তান থেকে হাওয়া বাষ্প এবং জল বার করে দেওয়া হাওয়া বোম্বার কাজ। এটা আকারে লো এস্‌প্রেসার সিলিণ্ডারের বিশ ভাগের একভাগ হয়। সাধারণ হাওয়া বোম্বায় প্রত্যেক চালে আধ ইঞ্চি করে জল তোলে। বাকিটা হাওয়া ও বাষ্পে ভর্ত্তি থাকে। ছোট হাওয়া বোম্বা লাগালে খারাপ ভেকুম হয়। ক্যানিস্তানের ষ্টীমটা যখন জল হয়ে যায় তখন হাওয়াটা বেরিয়ে যায়। হাওয়া বোম্বাটা যদি বেশ বড় না হয় তাহলে লো এস্‌প্রেসার সিলিণ্ডারের কাজ খারাপ হয়।

ভেকুম মানে এস্‌প্রেসার শূন্য জায়গা। ভেকুম খারাপ হলে হটওয়েলের উত্তাপ বেশী থাকে এবং ভাল হলে কম থাকে। হাওয়া বোম্বা থেকে

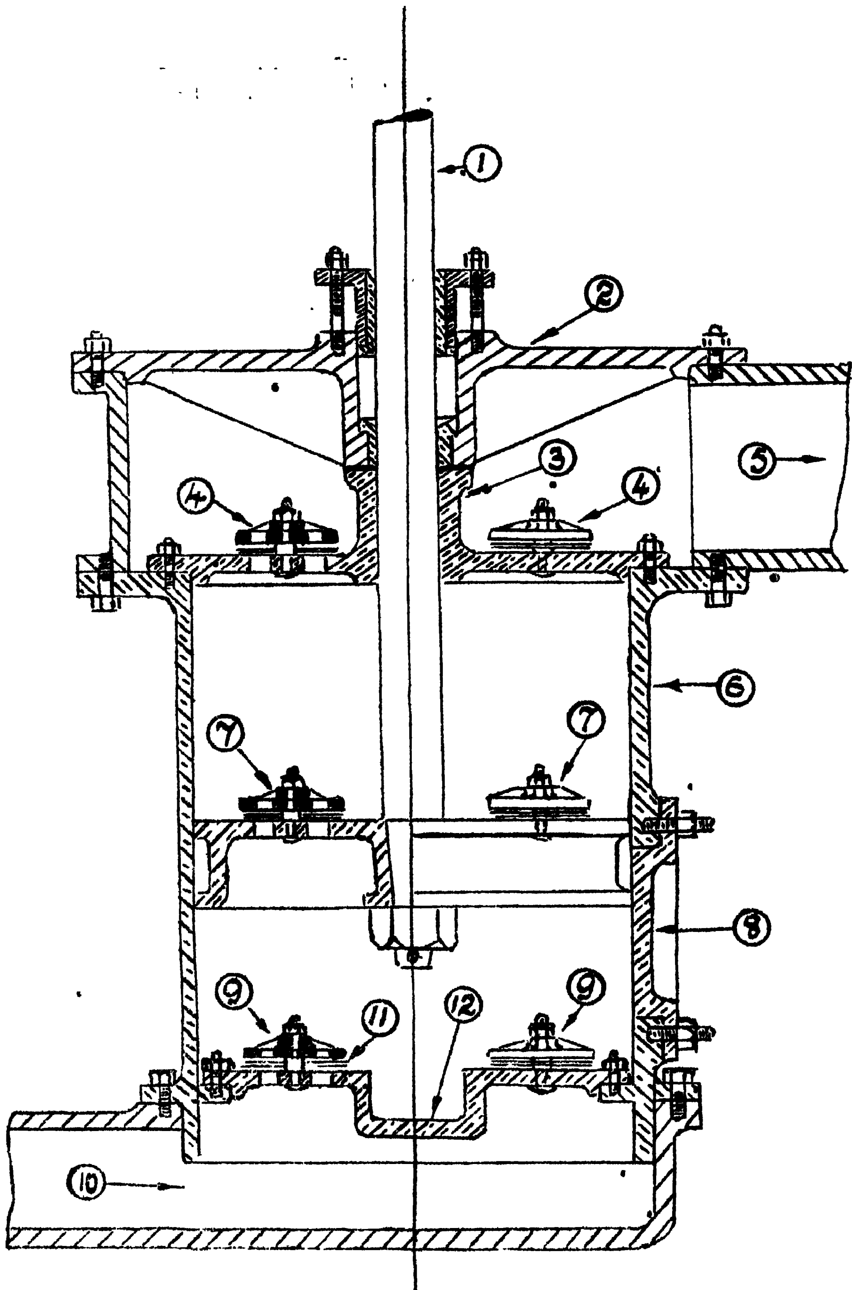
Chapter 2.

Engineroom Auxiliaries

Air Pumps:--An air pump is fitted to remove the air, Water and vapour from the condenser and is usually one-twentieth of the volume of the Low Pressure cylinder in size. The average air pump has only about ½" depth of water to lift each stroke. The air and vapour occupy the remaining part of the stroke. The fitting a small air pump would result in a poor vacuum. The air in the condenser is set free when the steam is turned into water, and unless the air pump is of ample size there will be a stoppage in the flow of steam which, will result in loss of power the Low Pressure cylinder. 'Vacuum' means a space without any pressure. The hotwell temperature will be higher when the vacuum is poor and lower when the vacuum is good. Before any air pump will discharge

Sketch No. 18.

Air Pump.



ছবি নং ১৮।

হাওয়া বোম্বা

1. হাওয়া বোম্বার রড।
2. বোম্বার টুপী।
3. ডিস্‌চার্জ্জ বেলের স্থান।
4. ডিস্‌চার্জ্জ বেল।
5. ডিস্‌চার্জ্জ।
6. চেম্বার।
7. বাকেট ও বাকেট বেল।
8. পরিদর্শন দরজা।
9. সাক্‌সান বেল।
10. সাক্‌সান।
11. মেট্রেল বেল।
12. বোম্বা রডের উপর বাকেট নাট থাকিবার স্থান।

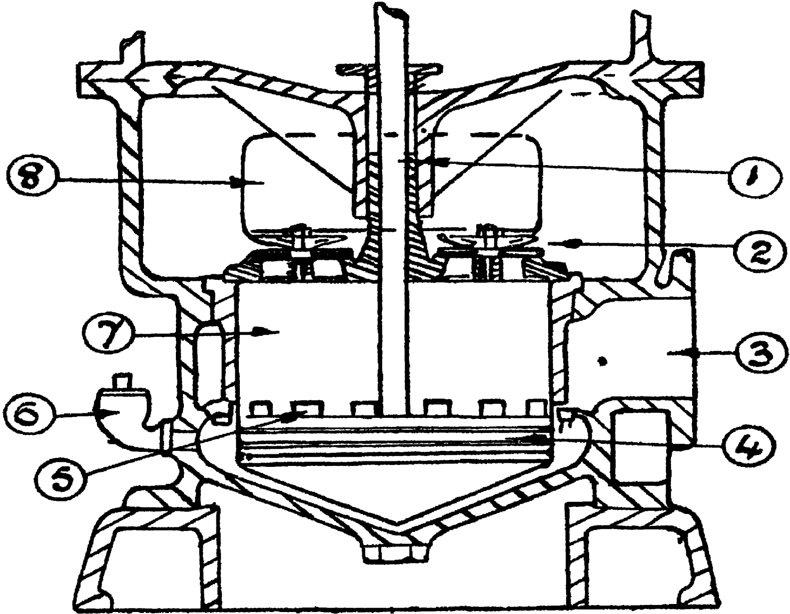
ডিস্‌চার্জ্জ হতে হলে হাওয়া বোম্বার মধ্যের চাপ বাইরের চাপের চেয়ে বেশী হওয়া দরকার। এটা করতে হলে হাওয়া বোম্বার মধ্যে যে হাওয়া থাকে সেটা চাপ দেওয়া দরকার। ১৮ ও ১৯ নম্বর ছবিতে দুরকম হাওয়া বোম্বা দেখান হয়েছে।

পাঙ্খার এঞ্জিনে সাধারণতঃ যে রকম হাওয়া বোম্বা লাগান হয়। পাম্পটা দুই দিকে চলে এবং দুদিকেই হাওয়া টানবার এবং বের করে দেওয়ার বেল লাগান আছে। সাধারণতঃ ক্যানিস্তানের নিচে পাম্প লাগান থাকে। জল নিজের ভারেতেই নেবে যায়। পাম্পের প্লাঞ্জারটা সাধারণতঃ নিরেট হয়। চেম্বারের ভেতরটাতে প্রায় একটা পেতলের লাইনার লাগান থাকে। এই ধরণের হাওয়া বোম্বা ব্যবহার করলে যা দেখা দরকার তা পরে বলা হল। প্রথমতঃ দেখতে হবে যে লাইনারটা এক সুতার বেশী যেন না ক্ষয়ে যায়। দ্বিতীয়তঃ দেখা উচিত যখন পাম্পটা কাজ করতে থাকে তখন যেন বেল গুলো আলগা হয়ে না যায়। হাওয়া বোম্বার গ্ল্যাণ্ডটাতে যেন কোন ফাঁক না থাকে। নেক বুস এবং গাইডটা যেন না ক্ষয়ে যায়। প্রত্যেক পানি ছোরার সময় বেল গুলো পরীক্ষা করে দেখা উচিত এবং যখন খুব ক্ষয়ে যায়

the pressure in the pump must be greater than that of the atmosphere, and this is obatained by the air remaining in the pump being compressed. Sketches No. 18 and 19 illustrates two kinds of air pump. A horizontal air pump is usually fitted to a paddle engine. Being double acting, the pump is fitted with suction and delivery valve at each end. The pump is usually placed below the condenser, and the water flows in by its own weight. The pump ram is usually solid, and a brass liner is generally fitted to the chamber. Items to note carefully about this type of air pump is that the liner is not worn down more than ⅛", that there is no possibility of the valves slackening off when the pump is working; that the air pump gland does not leak; that the neck bush and guide are not worn down. Valves should be examined each boiler-cleaning, and when badly worn, this should be renowed. Air valves are

Sketch No. 19.

Edwards Air Pump.



ছবি নং ১৯।

এড্‌ওয়ার্ড হাওয়া বোম্বা।

1. রড।
2. বেল।
3. ইন্‌লেট।
4. বাকেট।
5. জল নিকাশের পথ।
6. টেইল বেল।
7. চেম্বার।
8. ডিস্‌চার্জ্জ।

তখন বদলে ফেলা উচিত। সাধারণতঃ পাম্পের দুদিকেই হাওয়া যাওয়ার বেল লাগান থাকে।

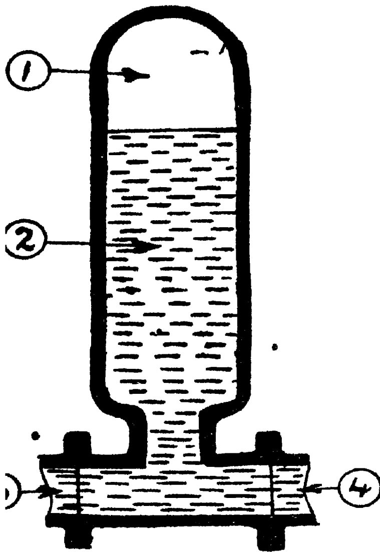
এতে পাম্পে হাওয়া ঢুকে জলের জন্য একটা গদির মত তৈরী করে দেয়। এই হাওয়া বেল গুলো খুব শক্ত করে প্যাঁচ কসে রাখা উচিত নয়। ১৯ নম্বর ছবিতে যে হাওয়া বোম্বাটি দেখান হয়েছে এর টেনে নেওয়ার কোন বেল নেই। একে এড্‌ওয়ার্ডস্ হাওয়া বোম্বা বলে। এটা সিঙ্গেল একটিং বা এক দিকে কাজ করা পাম্প। এইটা সব সময়ে খাড়া ভাবে রাখা হয়। জল নিজের ভারে হাওয়া বোম্বার তলায় চলে যায়। বোম্বার নিচেটা কোনাকৃতি। এখানে একটা কোনাকৃতি বাকেট জলটাকে আস্তে আস্তে ব্যারেলে তুলে দেয়। পোর্ট গুলো যেমন খুলে যায় হাওয়া আসবার বেশ পরিস্কার রাস্তা হয়ে যায়। এরপর জলটা ব্যারেলে গিয়ে তার ভেতরের হাওয়াটাকে চেপে দেয়।

এই রকম হাওয়া বোম্বায় কেবল মাত্র হেড বেল থাকায় খারাপ হওয়ার সম্ভাবনা খুবই কম এবং মেরামত করাও সুবিধা। আজ কাল প্রায় সব ষ্টীমারেই এড্‌ওয়ার্ড বোম্বা লাগান থাকে। ১৮ ও ১৯ নম্বর ছবি দুটী ভাল করে দেখ।

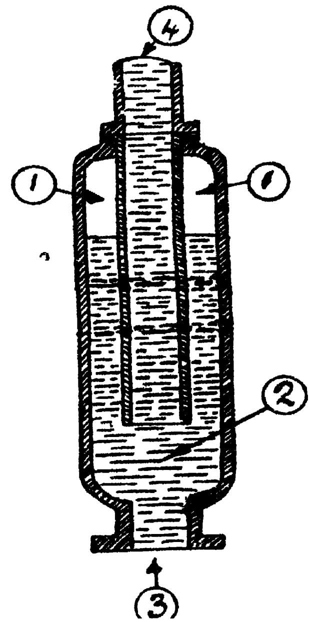
usually fitted to both ends of the pump to admit air to allow of cushioning of the water. These air valves should not be screwed hard down. The air pump shown in Sketch No. 19, has no suction valves, but has a solid bucket and head valves, and is called the "Edwards" air pump. This is a single acting pump, and is always placed upright. The water flows by its own weight into the base of the pump, and is dealt with by a conical bucket working in conjunction with a base of the same shape. This forces the water silently and without shock through the slots and into the barrel. As soon as the ports are opened there are clear inlets for the admission of air, and water is immediately afterwards injected. This compresses the air in the barrel, and carries more air in with it. Having only head valves there is less risk of breakdown with this type of pump, and there is less trouble in overhauling this pump than others. Most steamers are now fitted with the "Edwards" type of air pump, and Sketches No. 18 and 19 should be carefully studied.

Sketch No. 20. Sketch No. 21.

Air Vessels.



ছবি নং ২০।



ছবি নং ২১।

ফিড বোম্বার হাওয়া ভেস্‌ল।

1. হাওয়া থাকিবার জায়গা।
2. জল।
3. বোম্বা হইতে ইন্‌লেট।
4. বয়লার পর্য্যন্ত আউট্‌লেট।

হটওয়েল—হাওয়া বোম্বা থেকে জল বেরিয়ে পড়বার জন্য হাওয়া বোম্বা এবং ফিড বোম্বার মাঝখানে যে ট্যাঙ্ক থাকে তাকে হটওয়েল বলে। এটা একটা সাধারণ চৌকা ট্যাঙ্ক। এটা গরম করবার জন্য প্রায় এর মধ্যে একটা পাকান নল থাকে। পানি ছোরার সময় একবার অন্তর একবার ট্যাঙ্কটাকে পরিস্কার করে ফেলা উচিত। তা না হলে ফিড জলের সঙ্গে বয়লারের মধ্যে তেল গিয়ে পড়ে।

ফিড পাম্প—ফিড পাম্প বা বোম্বা হটওয়েল থেকে জল তুলে বয়লেটের মধ্যে দেয়। ফিড বোম্বা দুরকমের আছে। এক রকম ফিড বোম্বা মেন এঞ্জিনের সাহায্যে চালান হয়। আর এক রকম ফিড আলাদা চলে। মেন এঞ্জিনের সাহায্যে যে ধরণের বোম্বা চালান হয় তাকে প্লাঞ্জার বলে।

এ গুলোতে শোষণ করবার এবং বাইরে বার করে দেওয়ার বেল থাকে। এই বোম্বায় সব সময়ে হাওয়া ভেস্‌ল লাগান থাকে কারণ বোম্বাটা যখন এক দিকে চলে সেই সময়ে কাজ হয়। উল্টো দিকে চলবার সময় কাজ হয় না। কিন্তু হাওয়া ভেস্‌ল লাগান থাকায় দুদিকে কাজ করা বোম্বার মত সমান ভাবে জল পড়তে থাকে।

Hotwell :—The hotwell is a tank placed between the air pump and the feed pump to receive the water from the air pump. It is an ordinary square tank as a rule into which is usually placed a coil of heating pipe. The tank should be cleaned out every alternate boilercleaning to prevent grease being carried into the boiler with the feed water.

Feed Pumps :—These are fitted to draw the water from the hotwell and pump it into the boiler. There are two types of feed pumps—those worked off the main engines, and those worked independently. The type worked off the main engines are usually of the plunger pattern, and have suction and delivery valves. Air vessels are always fitted, for the pump being single acting, the air vessel gives a continuous flow of water similar to that of a doubleacting pump. Care should be taken with this type of feed pump to see that the gland packing is properly fitted.

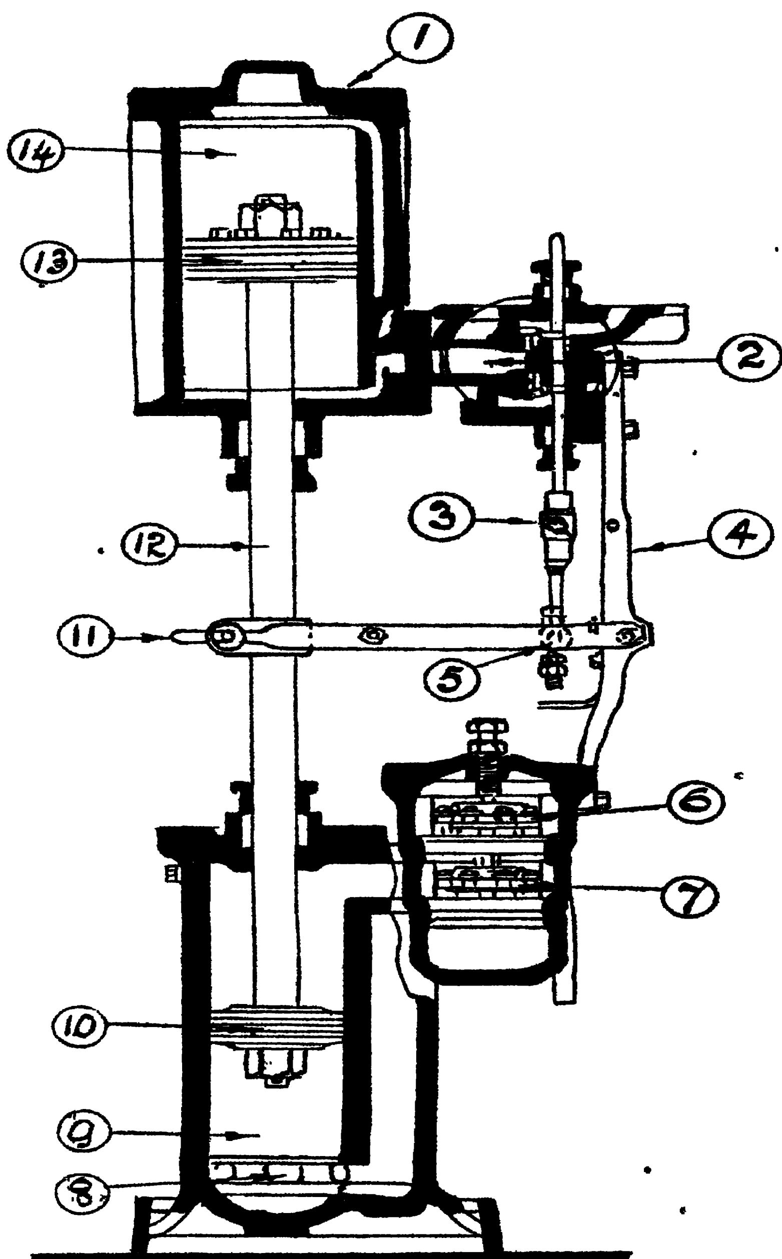
২০ ও ২১ নম্বর ছবিতে হাওয়া ভেস্‌ল কি রকম হয় তা দেখান আছে। এর কাজটা এবার বোঝা যাক। ভেস্‌লের মধ্যে খানিকটা হাওয়া থাকে। জল যখন তলা দিয়ে ভেস্‌লের মধ্যে ঢোকে তখন হাওয়াটা চেপে যায়। জল ঢোকা বন্ধ হলে চাপা হাওয়াটা যেখান দিয়ে জল ঢুকেছিল সেইখান দিয়েই আবার জল বার করে দেয়। এই ধরণের ফিড বোম্বায় গ্ল্যাণ্ড প্যাকিং যাতে ঠিক ভাবে লাগান হয় তা দেখা দরকার। যে সকল ফিড বোম্বা মেন এঞ্জিন থেকে চলে না আলাদা চলে ২২ নম্বর ছবিতে তা দেখান হল।

এদের "ওয়েরস" বোম্বা বলে। এই বোম্বা গুলো খাড়া ভাবে থাকে এবং সাধারণতঃ এক এক জোড়া ব্যবহার হয়। ষ্টীম সিলিণ্ডারের পিষ্টন যে রডের উপর দিকে লাগান থাকে সেই রডেরই নিচের দিকে জলের পিষ্টন লাগান হয়। জলের পিষ্টনটা ষ্টীমের পিষ্টনের চেয়ে আকারে ছোট হয়। এই ধরণের বোম্বা গুলো আস্তে চলে, এর এস্‌-প্রেসার খুব বেশী, এবং এগুলো পুরো চালের বোম্বা। এক সঙ্গে অনেক গুলো করে সাক্‌সান ও ডেলিভারী বেল লাগান থাকে। এবং এই বেল গুলো নিরেট ধাতু দিয়ে তৈরী হয়।

Study Sketches Nos. 20 and 21 which illustrates an air vessel. The action is as follows:—A portion of air is retained in the dome, and this air is compressed acting as a cushion for the water which enters and leaves by the same branch at the bottom. Sketch No. 22 represents an independent type of feed pump which is called the "Weirs" pump. This pump is vertical, and is usually supplied in pairs. The piston in the steam cylinder is fitted to the top end of the same rod that passes down into the water cylinder, and the water piston is smaller in diameter than the steam piston. This type of pump is a slow speed, high pressure, full stroke pump. The water suction and delivery valves are fitted in groups and are made from the solid metal. The delivery valves have light springs fitted, and the lift of the valves is usually ¼." The suction seat contains more small valves than the delivery seat.

Sketch No. 22.

"Weir's" Feed Pump.



ছবি নং ২২।

ওয়্যার ফিড বোম্বা

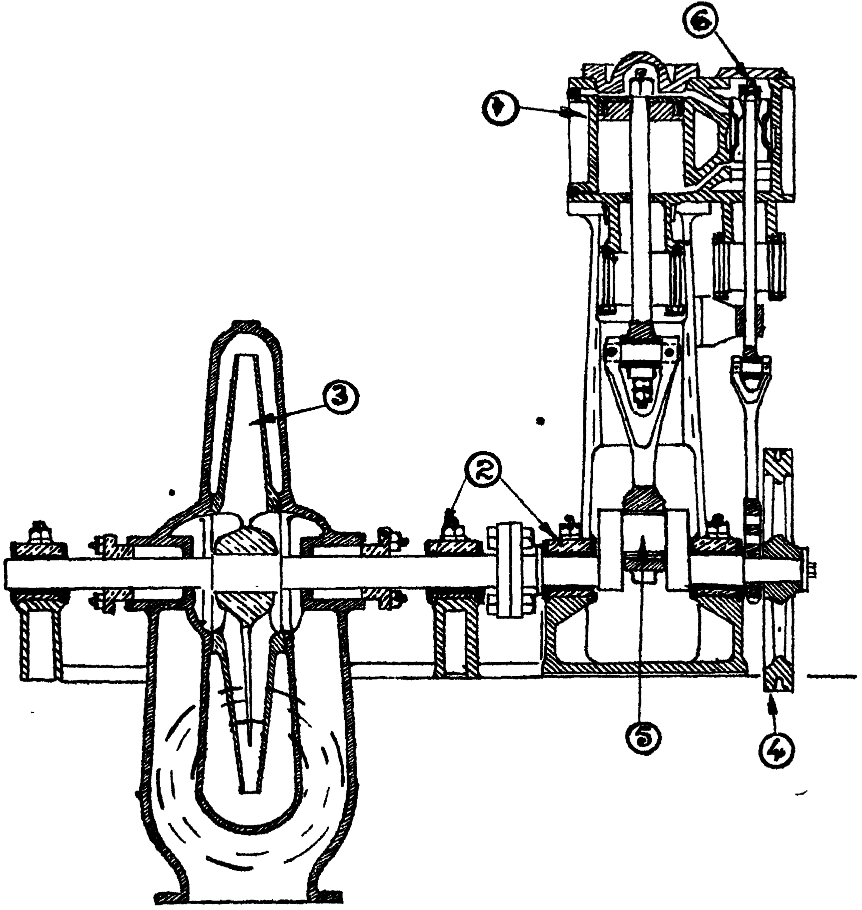
1. ষ্টীম সিলিণ্ডারের টুপী।
2. ষ্টীম বেলের চেষ্ট।
3. ডবল জয়েন্ট।
4. সামনের ষ্টে।
5. এড্‌যাষ্ট করিবার স্ক্রু।
6. ডিস্‌চার্জ্জ বেল।
7. সাক্‌সান বেল।
8. জলের সিলিণ্ডারের নীচের ইন্‌লেট।
9. জলের সিলিণ্ডার।
10. জলের পিষ্টন
11. শ্লাইড রড।
12. পিষ্টন রড।
13. ষ্টীম পিষ্টন।
14. ষ্টীম সিলিণ্ডার।

সারকুলেটিং বোম্বা—ছোট বোম্বাতে একটী ঢালা লোহার চেম্বারের মধ্যে একটী স্পিণ্ডলে কতকগুলি ভেন লাগান থাকে। স্পিণ্ডলে লাগান একটী ছোট এঞ্জিন ভেন গুলোকে ঘোরায়। জল কতকগুলো গর্ত্তের মধ্যে দিয়ে পাম্পার বাক্সের ঠিক মাঝখানে যায়। ভেন গুলো জোরে ঘুরলে এখানটা শূন্য বা ভেকাম হয়ে যায়। কাজেই জল এই সমস্ত ফাঁপা ভেন গুলোর মধ্যে দিয়ে গিয়ে ভেনের ডগা দিয়ে বেরিয়ে যায় তারপর ক্যানিস্তান পর্য্যন্ত যে নলটা গেছে তার মধ্যে দিয়ে ক্যানিস্তানের মধ্যে চলে যায়। এই ধরণের বোম্বার কোন বেল থাকে না। বোম্বাটা সাধারণতঃ সমুদ্রের জলের উপরটার চেয়ে নীচে থাকে সেই-জন্য জলটা নিজের ভারে বোম্বার চেম্বারের মধ্যে চলে যায়। পাম্পার বাক্সের উপর একটী ছোট কক থাকে হাওয়াটা তাই দিয়ে বেরিয়ে যায়। ২৩ ও ২৪ নম্বর ছবিটা ভাল করে দেখ। ছোট বোম্বার কাজ যদি বন্ধ হয়ে যায়, ছোট পাম্পটা যদি বন্ধ হয়ে যায় তা হলে বালাষ্ট বোম্বার সঙ্গে যদি ক্যানিস্তানের যোগ থাকে তবে সেইটা চালিয়ে দেবে। তা যদি সুবিধা না হয় তাহলে ক্যানিস্তানের কতকগুলো পাইপ খুলে দেবে।

Circulating Pump:— A circulating pump, as a rule, consists of a cast-iron chamber containing hollow vanes keyed to a spindle. A small engine coupled direct to the spindle rotates the vanes and the water entering by suitable openings into the pump casing at the centre where a vacuum is formed by the rapid vane rotation so that the water travels through the hollow vanes and is delivered direct to the tips of the vanes and is forced through the pipe leading to the condenser. This type of pump has no valves. As the pump is usually placed below the sea level, the water flows into the pump chamber by its own weight, and air is allowed to escape through a small cock placed on the top of the casing. Study carefully Sketches 23 and 24. If the circulating pump breaks down, put on the ballast pump to the condenser if a connection is fitted; if this is not suitable, remove a number of condenser tubes, also open up the air pump overboard discharge

Sketch No. 23.

Circulating Pump.



ছবি নং ২৩।

ছোট এঞ্জিন।

1. এঞ্জিন।
2. মেন বেয়ারিংস্।
3. ছোট এঞ্জিনের পাখা।
4. ফ্লাই হুইল।
5. ক্র্যাঙ্ক।
6. ষ্টীম বেল।

হাওয়া বোম্বার ওভার বোর্ড ডিস্‌চার্জ্জ বেল যদি থাকে তাও খুলে দেবে। ক্যানিস্তানের পাইপের মধ্যে দিয়ে জল চালনই ছোট বোম্বার কাজ। জলের কাজটা পরে বুঝিয়ে দেওয়া হবে। ছোট বোম্বার ইন্‌জেকসন বেলের পরেই—বিল্‌জ ইন্‌-জেকসন বেল—বলে একটী প্রকাণ্ড বিল্‌জ বেল দেখতে পাওয়া যায়। বিল্‌জ গুলির বাক্স থেকে যে বিল্‌জ ইন্‌জেকসন পাইপ বেরিয়েছে সেটা একটা বেল দিয়ে ছোট বোম্বার ইন্‌জেকসন বেলের সঙ্গে লাগিয়ে দেওয়া হয়। যে বেলটা দিয়ে লাগান হয় তাকে নন্‌রিটার্ণ বেল বলে। এর বিশেষত্ব এই যে স্পিণ্ডল এবং বেলটা আলাদা বিল্‌জের জল যদি বিল্‌জের মধ্যে খুব বেশী উঁচু হয়ে উঠে তাহলে বিল্‌জ ইন্‌জেকসন বেলটা খুলে দিয়ে ছোট বোম্বার ইন্‌জেকসন বেলটা বন্ধ করে দাও। তাহলে ছোট বোম্বার জলটা ক্যানিস্তানের মধ্যে দিয়ে গিয়ে ওভার বোর্ড ডিস্‌চার্জ্জ হবে না বাইরে পড়ে যাবে। যতক্ষণ না বিল্‌জের জল খুব বেশী উচু হয়ে উঠে এবং সাধারণ বোম্বা গুলো বিল্‌জের জল বার করতে না পারে ততক্ষণ বিল্‌জ ইন্‌জেকসন বেল

valve, if one is fitted. The object of a circulating pump is to circulate water through the condenser tubes, and the action of this water will be described in the next article on "Condensers." You will observe that a large bilge valve known as the "bilge injection valve" is fitted next to the circulating pump injection valve. The bilge injection pipe leading from the bilge rose box is connected to the circulating pump injection valve by means of a non-return valve, which is peculiar in the fact that the spindle and valve are separate. Should the bilges become dangerously high with bilge water, open the bilge injection valve and close down the circulating pump injection valve, so that the water will be pumped by the circulating pump and passing through the condenser will be discharged overboard. It is understood that the bilge injection valve should never be used excepting when the bilge water is extremely high, and the ordinary pumps cannot

খোলা উচিত নয়। বিল্জ ইন্‌জেকসন গুলির বাক্স সব সময়ে পরিস্কার রাখা উচিত যাতে বিশেষ দরকারের সময় কাজ পাওয়া যায়।

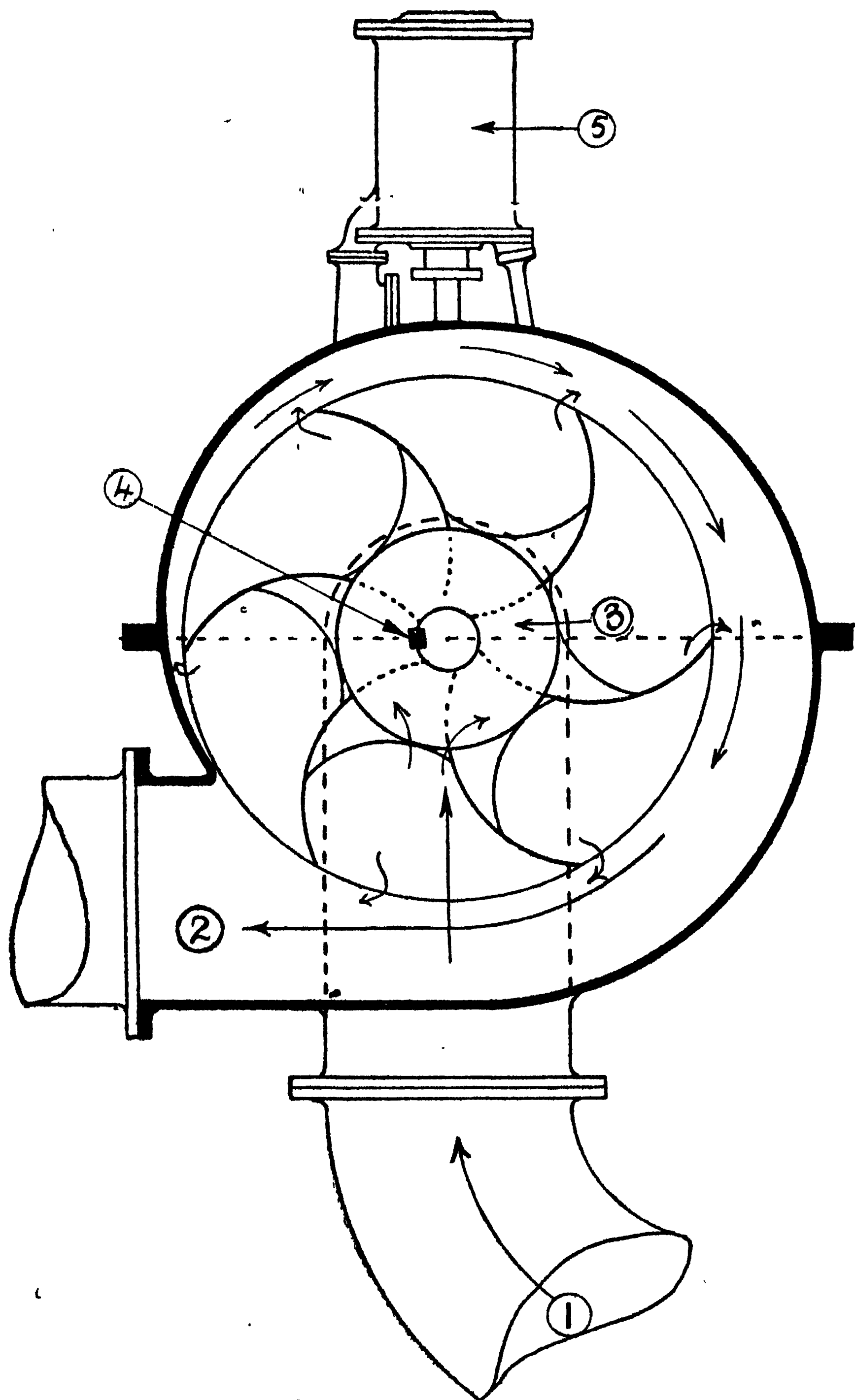
ক্যানিস্তান—এঞ্জিনের একসষ্ট ষ্টীমকে জলে পরিণত করার জন্য ক্যানিস্তান লাগান হয়। এই জলটা আবার বয়লেটে পাম্প করে দেওয়া হয়। লো এস্‌প্রেসার সিলিণ্ডার থেকে যে একসষ্ট ষ্টীমটা বেরোয় সেটা ভেকুমের সাহায্যে ক্যানিস্তানের মধ্যে টেনে নেওয়া হয়। ২৫ নম্বর ছবিতে একটী সাধারণ ক্যানিস্তান দেখান হয়েছে, সেটি ভাল করে দেখ। এতে দেখতে পাওয়া যাবে যে 'ক্যানিস্তান একটী দুদিকে পেতলের পাত দেওয়া ইস্পাত বা ঢালা লোহার সিলিণ্ডার'।

এই দুটো পেতলের পাতের মধ্যে অনেক সরু ক্যানিস্তানের পাইপ লাগান আছে। প্রত্যেকটা পাইপই প্যাকিং এবং ক্যানিস্তানের মুরি দিয়ে আটকান আছে। ছোট বোম্বার সাহায্যে জল তুলে সমস্ত পাইপ গুলোর মধ্যে দিয়ে নিয়ে গিয়ে বাইরে ফেলে দেওয়া হয়। টিউব প্লেটের শেষ দিকে কতকগুলো ঢাকা বা দরজা আছে। জল কম বেশী করবার জন্য এই গুলো ভাগ করা আছে। লো এস্‌প্রেসার সিলিণ্ডার ও অন্যান্য

cope with the amount of water entering the bilges. It is important that the bilge injection rose box should always be clean and ready for emergencies.

Condensers:—A condenser is fitted to condense the exhaust steam from an engine back into water, so that this water can be pumped back again into the boiler. The exhaust steam from the Low Pressure cylinder is drawn by vacuum to the inside of the condenser. Study carefully Sketch No. 25 which illustrates a common condenser. It will be noted that a condenser consists of a steel, or cast iron cylinder, at the ends of which are brass plates. Joining these two brass plates are numerous brass tubes of small diameter. Each tube is held in place by packing and a ferrule placed at each end. Sea water forced by the circulating pump passes through all the tubes, and is discharged overboard. Over the tube plates at the ends are covers or doors, which are divided to regulate the passage of the water. The exhaust steam from the Low Pressure cylinder and other

Sketch No. 24—Circulating pump impeller.



ছবি নং ২৪—ছোট এঞ্জিনের পাখা

1. ইন্‌জেকসান হইতে ইন্‌লেট।
2. ক্যানিস্তানে যাওয়ার ডিস্‌চাজ্জ´
3. ছোট এঞ্জিনের পাঙ্খা।
4. স্যাফ্‌ট চাবী।
5. এঞ্জিন।

এঞ্জিন থেকে যে একসষ্ট ষ্টীম বেরোয় সেটা ভেকুমের সাহয্যে ক্যানিস্তানের মধ্যে টেনে নেওয়া হয়। এই ষ্টীম ক্যানিস্তান পাইপ গুলোর বাইরের দিকে থাকে। ঠাণ্ডা পাইপের গায়ে যে ষ্টীম লাগে সেটা জমে পরিস্কার জল হয়ে যায় এবং যে জলটা ডিস্‌চার্জ্জ করে দেওয়া হয় সেই জলটা ষ্টীমের উত্তাপটা নিয়ে চলে যায়।

প্রথমে ক্যানিস্তানের ইন্‌লেট পাইপে হাত দিয়ে তারপর আউট্‌লেট পাইপে হাত দিয়ে দুটোর মধ্যে গরমের তফাৎটা দেখলেই এইটা বেশ বোঝা যায়। ক্যানিস্তান পাইপ থেকে যাতে না জল বেরোয় সেটা দেখা বিশেষ দরকার। তা না হলে সমুদ্রের জল ক্যানিস্তানের মধ্যে দিয়ে বয়লারের মধ্যে গিয়ে বিশেষ অনিষ্ট করবে। কোন কোন ক্যানিস্তানের দরজা বা ঢাকাটা দুটো বা তিনটে ভাগ করা থাকে। এতে ক্যানিস্তান পাইপের মধ্যে যতটা ইচ্ছা জল দেওয়া যায়। ক্যানিস্তান পাইপকে ঠিক ভাবে প্যাক করার নিয়ম হচ্চে ঘড়ির কাঁটা যে দিকে ঘোরে সব সময়ে সেই দিকে প্যাকিং গুলো জড়ান। উল্টো দিকে কখনও জড়ান উচিত নয়। যখন কোন ক্যানিস্তান পাইপে ছেঁদা হয়ে যায় তখন প্রথম সুবিধা পেলেই

engines that are working, is drawn into the condenser by vacuum, but on the outside of the tubes. The steam coming in contact with the cold tubes condenses into pure water and the heat taken away from the steam is carried overboard with the discharged water. You will observe this by first placing your hand on the inlet pipe to the condenser, and then the outlet pipe from the condenser, and note the difference in the temperatures. It is very important that the condenser tubes be kept watertight, otherwise sea water will be drawn by vacuum into the inside of the condenser and this sea water will be carried into the boiler and will have a very bad effect there. Some condensers have two or three divisions on the doors. These are placed there to direct the flow of water through the tubes. The correct way to pack a condenser tube is to always place the packing in the same direction that the fingers of a clock move, and never the opposite way. When a condenser tube is leaking the condenser should be tested at

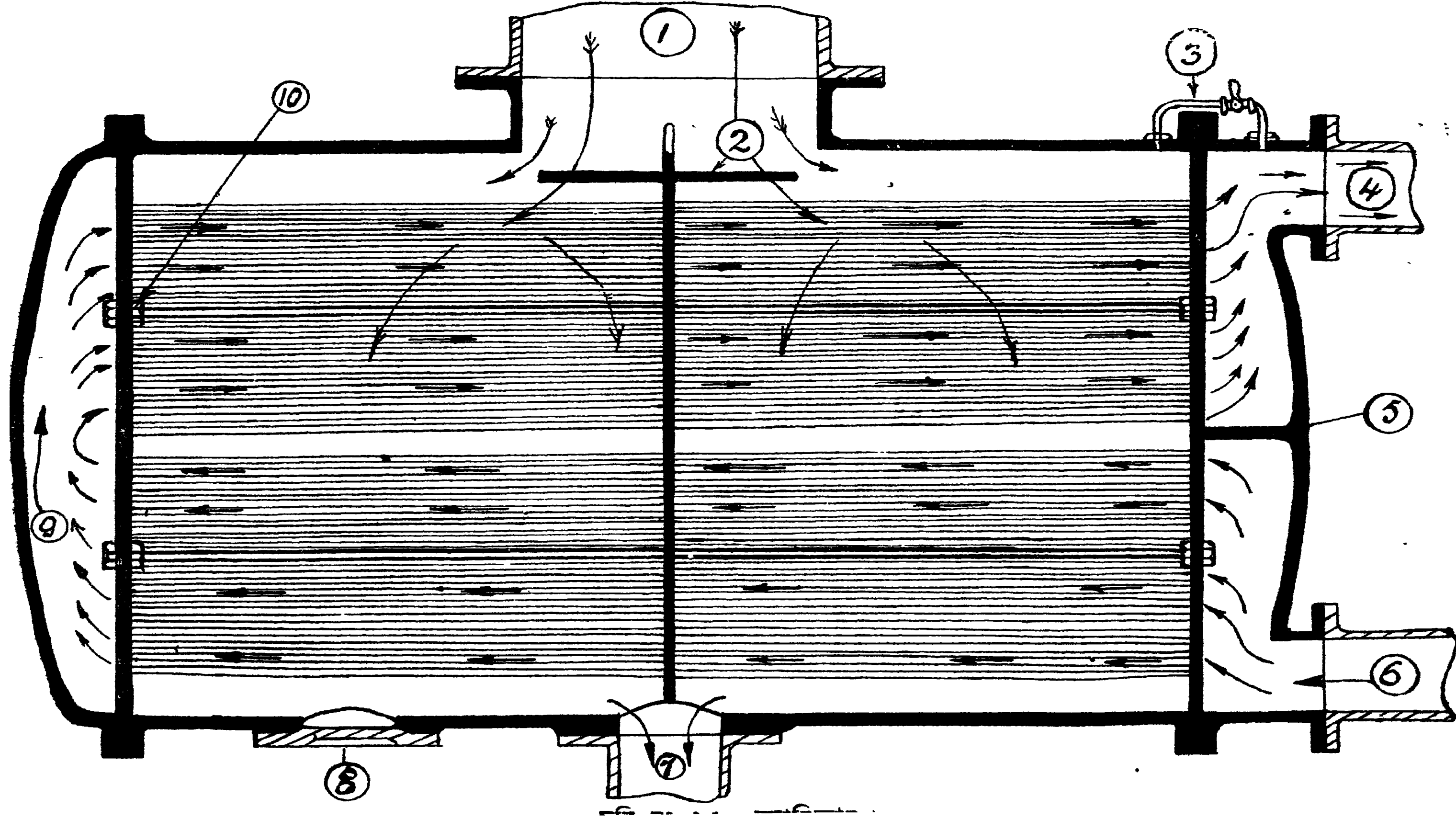
ক্যানিস্তানটা পরীক্ষা করে দেখা উচিত। ষ্টীমার যখন কোন বন্দরে থাকে এবং ক্যানিস্তানটা ঠাণ্ডা হয়ে যায় তখন এটা করা উচিত।

ক্যানিস্তানের শেষের দিকে যে দরজা গুলো আছে সে গুলো সরিয়ে ফেল এবং উপর দিকে যে ছোট দরজা পরীক্ষা করার জন্য আছে সেটাও সরিয়ে ফেল। তারপর ক্যানিস্তানটা জলে ভর্ত্তি করে দাও। দেখো হাওয়া বোম্বা বা হটওয়েল থেকে জল উপচে না পড়ে। উপচে পড়লে তখনকার মত হাওয়া বোম্বাতে কাঠের প্লাগ লাগিয়ে উপচে পড়া বন্ধ করে দাও বা দেবে। ক্যানিস্তানের কোন পাইপ যদি ছেঁদা থাকে তাহলে এখন তা দিয়ে জল পড়বে। ক্যানিস্তানের মুরিটা সরিয়ে ফেলা উচিত এবং ষ্টাফিং বাক্সে নুতন প্যাকিং দিয়ে মুরিটা ফের এঁটে দেওয়া উচিত। যদি কোন পাইপ ফেটে যায় এবং তার ভেতর থেকে জল পড়তে থাকে তাহলে সেটা খুলে ফেলে একটা নুতন পাইপ লাগিয়ে দেওয়া উচিত। যদি নুতন পাইপ লাগাবার সুবিধা না থাকে তাহলে ছেঁদা পাইপটার দুদিকে কাঠের প্লাগ লাগিয়ে দেবে।

যখন সমস্ত পাইপ গুলো পরীক্ষা করা হয়ে যাবে তখন ক্যানিস্তান থেকে জল বার করে

the first opportunity. This should be done when the steamer is in port and the condenser has cooled down. Remove the end doors of the condenser, and also the small inspection door on the top, and fill up the inside of the condenser with water, making certain that the water is not overflowing from the air pump or hotwell, in which case wooden plugs should be temporarily fitted to the air pump overflow. Any tubes that are leaking will commence to drip water. The ferrule should be removed and new packing inserted in the stuffing box after which the ferrule should be screwed hard up. In a case of a tube being burst and leaking from the inside, the tube should be removed and renewed. When it is not convenient to renew the tube, wooden tapered plugs should be driven into both ends of the defective tube. When all tubes have been tested and found in order, the water should be emptied out of the condenser. This may be done by opening

Sketch No. 25—Condenser.



1. লো প্রেসার সিলিণ্ডার হইতে ষ্টীম ইন্‌লেট।
2. বেফোল প্লেট ও পাইপ থাকার জায়গা।
3. একষ্ট্রা ফিড জলের কক্‌।
4. ডিস্‌চার্জ্জ ওভারবোর্ড।
5. ক্যানিস্তানের টুপীর উপর পৃথক করিবার বার।
6. ছোট এঞ্জিন হইতে ইন্‌লেট জল।
7. হাওয়া বোম্বার কনডেনস্‌ড জল।
8. দেখা শুনা করিবার দরজা।
9. জলের গতি।
10. জোর দিবার ষ্টে।

দেবে। জল বার করার জন্যে হাওয়া বোম্বার পরীক্ষা করার দরজাটা খুলে দিলেই চলে। ক্যানিস্তানের দরজা বা ঢাকা গুলো লাগাবার আগে প্রত্যেকটা পাইপ একটা আলো দিয়ে পরীক্ষা করে দেখা উচিত এবং ভেতরে যদি কোন কিছু আটকে থাকে তা পরিস্কার করে দেওয়া উচিত। যখন এঞ্জিন গুলো চলতে থাকে তখন দেখা উচিত যেন ক্যানিস্তানটা খুব বেশী গরম হয়ে না উঠে। তাহলে প্যাকিং নষ্ট হয়ে যাবে।

হিটার–ফিডের জল গরম করবার জন্য এগুলো লাগান হয়। বয়লারে যে জলটা যায় সেটা যদি গরম হয় তাহলে সেটা ষ্টীম হতে কম কয়লা লাগবে। একটা ডেকচিতে ঠাণ্ডা জল রেখে এবং আর একটা ডেকচিতে গরম জল রেখে দুটো ডেকচিই এক সঙ্গে আগুনে বসিয়ে দিলে দেখা যাবে যে গরম জলটা খুব শীঘ্রই ফুটাতে আরম্ভ করে এবং ঠাণ্ডা জলটা ফুটাতে দেরী হয়।

এই থেকেই আগের কথাটা বোঝা যায়। হিটার দেখতে প্রায় ক্যানিস্তানের মত কিন্তু আকার একটু ছোট। কোন সময় বা বয়লার থেকে কখনও

the inspection doors of the air pump. Before replacing the condenser doors examine each tube by means of a light, and clear away any obstructions that may be in the tubes. Care should be taken never to allow the condenser to become overheated when the engines are running, otherwise the packing will become perished.

Heaters:—These are fitted to heat up the feed water. You will understand that if the water going into a boiler is very hot it will take less coal to heat up the water which is then converted into steam. This may be seen by placing two dechies on a fire at the same time, one dechie containing cold water, and the other dechie containing hot water. It will be found that the water that was hot when placed in the dechie will boil very quickly whilst the water that was cold when placed in the dechie will take a long time to boil. A heater is very much the same in shape, but smaller, than the condenser. Into the inside

বা এঞ্জিন থেকে ষ্টীম হিটারের মধ্যে দেওয়া হয়। পাইপ গুলোর মধ্যে ফিড জল যেতে থাকে। ঐ জলটা ষ্টীম থেকে উত্তাপ নেয় এবং গরম হোয়ে গিয়ে বয়লারের মধ্যে ঢোকে। হিটারে পানি গজ লাগান থাকে। এর দ্বারা হিটারের মধ্যে কতটা ষ্টীম জমে জল হয় তা বোঝা যায়। হিটারের জল যেন কখনও হাফ গ্ল্যাসের বেশী না হয়। হিটার পাইপ গুলো কখনও কখনও বাড়িয়ে ঠিক করে বসিয়ে দেওয়া হয়, আবার কতক গুলো হিটারে পাইপ গুলো ক্যানিস্তানের মত মুরি এবং প্যাকিং দিয়ে লাগিয়ে দেওয়া হয়।

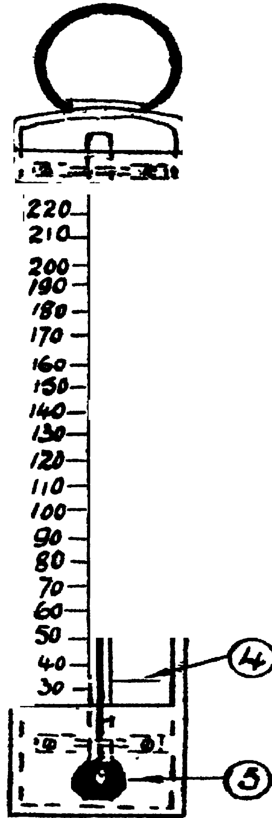
হিটার থেকে ক্যানিস্তান বা হটওয়েল পর্য্যন্ত একটা ড্রেন বেল্ লাগান থাকে, গজ গ্ল্যাসে যখন বেশী জল হয় তখন এটা খুলে দেওয়া হয়। হিটারটাতে বেশ নজর দিলে কয়লার খরচ অনেক কমান যায়। এই কথাটা সব সময়ে মনে রাখতে হবে যে ফিড জল যত গরম হবে কয়লার খরচ তত কম হবে এবং পুরো ষ্টীম দেওয়া আগওয়ালার পক্ষে সহজ হবে।

গরম ঘড়ি বা থার্ম্মোমিটার—গরম ঘড়ি গরম মাপবার যন্ত্র। গরম মানে কোন কিছুর উত্তাপের

of the heater the steam is brought, sometimes direct from the boiler and sometimes from the engines. Through the tubes flows the feed water, which takes the heat from the steam, and flows into the boiler at a higher temperature. Heaters are fitted with water gauges which indicate the amount of condensed steam inside the heater, and the water should never be higher than half glass in the heater. Heater tubes are sometimes expanded into position, whilst in other heaters the tubes are fitted with ferrules and packing at each end the same as a condenser. A drain valve, leading to the condenser or hotwell is fitted, and this should be opened when there is any excess water in the gauge glass. By careful attention to the heater the coal consumption can be very much reduced. It should always be remembered that the higher the temperature of the feed water, the less will be the coal consumption, and the easier will be the work of the firemen in keeping a full head of steam.

Thermometers:—A thermometer is an instrument for measuring the temperature of anything. Temperature means the amount of heat in a body and this is

Sketch No. 26.
Thermometer.



ছবি নং ২৬।

গরম ঘড়ী।

1. ফুটন্ত জলের উত্তাপ
   (বয়েলিং পয়েণ্ট) ২১২ ডিগ্রী।
2. উত্তপ্ত সুরার তাপ
   (স্পিরিট বঁয়েলস্) ১৭৮ ডিগ্রী।
3. শরীরের স্বাভাবিক তাপ
   (ব্লাড হিট) ৯৮ ডিগ্রী।
4. ঘনীভূত তরল পদার্থের তাপ
   (ফ্রিজিং পয়েণ্ট) ৩২ ডিগ্রী।
5. মার্কারী পূর্ণ কাচের বেল।

পরিমাণ। এটা গরম ঘড়ির সাহায্যে ডিগ্রী হিসাবে মাপা হয়। ২৬ নম্বর ছবিটা ভাল করে দেখ। সাধারণতঃ ষ্টীমারে যে গরম ঘড়ি ব্যবহার হয় তা এই রকম। একটা সরু বোরের কাঁচের নল আছে। তার তলার দিকটা একটা বলের মত করা আছে। এর মধ্যে পারা থাকে। নলটা যখন গরম করা হয় তখন পারাটা উপর দিকে উঠে যায় এবং নলটা যখন ঠাণ্ডা হয় তখন পারাটা নিচে নেমে যায়। যখন জল ফুটাতে থাকে তখন তাতে গরম ঘড়ি দিলে ২১২ ডিগ্রী হয়েছে দেখা যায়। জল যখন জমে বরফ হয়ে যায় তখন গরম ঘড়ি পড়লে ৩২ ডিগ্রী হয়েছে দেখা যায়। ডিগ্রী মানে একটী অংশ বা ভাগ। এঞ্জিন ঘরে গরম ঘড়ি একটী বিশেষ দরকারী যন্ত্র এবং প্রত্যহই এটা ব্যবহার করা উচিত।

ফিল্টার—ফিড জলের সঙ্গে যাতে চর্ব্বি এবং তেল বয়লারের মধ্যে না যেতে পারে সেইজন্য ফিল্টার লাগান হয়। ফিল্টার সাধারণতঃ ফিড বোম্বা ও বয়লারের চেক বেলের মধ্যে লাগান হয়। এতে একটা ঢালা লোহার কুটুরী

measured in degrees on a thermometer. Study carefully Sketch No. 26. The usual form of thermometer used on board of a steamer is a glass tube of small bore at the bottom of which is a bulb which contains mercury with which the tube is filled. As the tube is heated the mercury in the thermometer rises, and as the tube becomes cold, the mercury in the thermometer falls. When water boils the thermometer will read 212 degrees. When the water freezes and becomes ice the thermometer will read 32 degrees. A degree means a portion or a part. A thermometer is a very useful instrument in an engineroom and should be used daily.

Filters:—A feed water filter is used to prevent oil and grease from entering the boilers with the feed water. It is usually placed between the feed pumps and the check valves of the boilers, and consists of a cast iron chamber containing a round

আছে এবং তার মধ্যে ফিল্টার কাপড় জড়ান একটা ছেঁদা করা ঢোলের মত আছে।

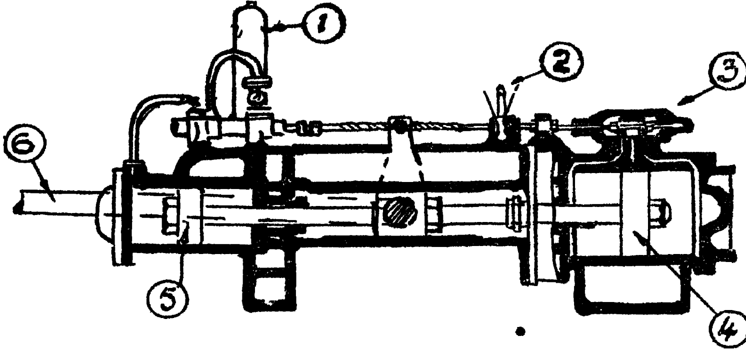
এই সমস্ত ছেঁদা এবং ফিল্টার কাপড়ের ভিতর দিয়া ফিড জলটাকে জোর করে চালিয়ে দেওয়া হয় এবং চর্ব্বি জাতীয় জিনিষটা পড়ে থাকে। কখনও বা কাপড়ের বদলে ফাইবার, ছাই, কিংবা কাঠকয়লা ব্যবহার করা হয়। অল্প দিন অন্তর ফিল্টারটা খোলা উচিত এবং কাপড় বা ফাইবার ময়লা হলে বদলে ফেলা উচিত।

ডংকি বোম্বা—ষ্টীমার যখন কোন বন্দরে থামে কিংবা এঞ্জিন বন্ধ করা হয় তখন ডংকি বোম্বার সাহায্যে বয়লারে জল দেওয়া হয়। এই বোম্বাটা সব সময়ে কাজের উপযুক্ত থাকা এবং বিশেষ দরকারের জন্য সব সময়ে তৈরী থাকা উচিত। এতে ক্যানিস্তান, হটওয়েল, বালাষ্ট ট্যাঙ্ক এবং সমুদ্র থেকে সাক্‌সন পাইপ দিয়ে যোগ থাকে। ডেক, জাহাজের বাইরে এবং বয়লারে পর্য্যন্ত ডেলিভারী পাইপ দিয়ে যোগ থাকে। বয়লারে জল দেওয়ার সময়ের চেয়ে ডেকে জল দেওয়ার সময় ডংকি বোম্বাটা তাড়াতাড়ি কাজ করে। এটা কেন হয়? ডেকে জল তোলবার সময় বোম্বাকে কোন চাপের বিরুদ্ধে কাজ করতে হয়

perforated drum with filter cloth wrapped round. The feed water is forced through the cloth and perforations, and the greasy matter is left behind. Sometimes instead of cloth it will be found that fibre ashes, or charcoal are used. It is important that the filter should be opened up frequently and the cloth or fibre changed if dirty.

Donkey Pump:—The donkey pump is fitted to pump water into the boiler when the steamer is at a port or the engines are stopped. It is very important that this pump should always be in good working order and ready for an emergency. Suction pipe connections are fitted from the condenser, hotwell, ballast tanks and sea. There are also delivery pipe connections to the deck, overboard and to the boilers. When working the donkey pump supplying water on deck, you will observe that the pump works much quicker than when pumping water into the boiler. Why is this? When pumping water on to the deck, the pump is working

Sketch No. 27.
Reversing Engine.



ছবি নং ২৭।

লিভার এঞ্জিন

1. ভর্ত্তি করিবার জলের চেষ্ট।
2. লিভার এঞ্জিনকে এহেড অথবা ভাবে চালাইবার এঞ্জিন সংলগ্ন কনট্রোল।
3. ষ্টীম বেল।
4. ষ্টীম সিলিণ্ডার।
5. জলের সিলিণ্ডার।
6. বেল ক্র্যাঙ্কের রড।

না। কিন্তু যখন বয়লারের মধ্যে জল দেওয়া হয় তখন বয়লারের এস্‌প্রেসারের বিরুদ্ধে কাজ করতে হয়। এগুলো খুব ভাল করে লাগান উচিত। ফাইবার রিং ঠিক করে লাগাতে হলে বোম্বার বেরেলের ভিতর আস্তে আস্তে হাত দিয়ে ঠেলে দিতে হয়। তলা পর্য্যন্ত বেশ ভাল ভাবে লাগা উচিত।

লিভার এঞ্জিন—সামনে দিকে বা পিছন দিকে চালাবার জন্য লিঙ্কবারটাকে সরিয়ে দেওয়া এই এঞ্জিনের কাজ। ২৭ নম্বর ছবিতে যে ষ্টীম এবং হাইড্রলিক লিভার এঞ্জিন আছে সেটা ভাল করে দেখ। ষ্টীম সিলিণ্ডারটা তলায় আছে। এর কাজ চালাবার জন্যে ষ্টীম, পিষ্টন এবং শ্লাইড বেল আছে। যে হাইড্রলিক সিলিণ্ডারটী দেখান হয়েছে পিষ্টন রডটী উপরের চাকার ভিতর দিয়ে গিয়ে তারই মধ্যে যায়। এঞ্জিনের যে সরল গতিটা ওয়াইপার স্যাফ্‌টে নিয়ে যাওয়া হয় এবং সেইটাকে ঝাঁকানি না দিয়ে নিয়মিত করাই হাইড্রলিক সিলিণ্ডারের কাজ। হাইড্রলিক সিলিণ্ডারের এক দিক থেকে আর এক দিক পর্য্যন্ত পাইপ লাগান আছে। তখন জলের চলাচল বন্ধ হয়ে যায় এবং

against no pressure, but when pumping water into the boiler it is forcing the water against the boiler pressure. Fibre rings are fitted to the water piston, and these should be carefully fitted. To be a correct fit, the fibre ring should be pushed gently by hand into the pump barrel and should be a nice fit right to the bottom.

Reversing Engines: – These engines are fitted to bring over the link quadrant for going ahead or going astern. Study carefully Sketch No. 27, showing a steam and hydraulic reversing engine. The steam cylinder is at the bottom and has the usual steam piston and slide valve to control its movements. The piston rod passes through the cover into the hydraulic cylinder shown above, the object of the hydraulic cylinder being to control, without shock, the direct action which is conveyed to the wyper shaft. The hydraulic cylinder has connecting pipes from one end of the cylinder to the other, and as soon as the Driver moves the hand lever

যতক্ষণ না আবার পাইপটা খুলে দেওয়া হয় ততক্ষণ এঞ্জিনটা নড়ে না। হাতলটা আবার ঘোরালে পাইপটা খুলে যায়। এঞ্জিনটা চালাতে আরম্ভ করবার আগে হাইড্রলিক সিলিণ্ডারের উপরে যে প্লাগটা আছে সেটা খুলে পরিস্কার জল দিয়ে ভর্ত্তি করা দরকার। কখনও কখনও জলেতে একটু তেল দিয়ে দেওয়া হয়। এঞ্জিনটা আস্তে আস্তে উপর নীচ করে হাওয়া বার করে দিতে হয় ও তারপর আবার জল ঢালতে হয়। সম্পূর্ণ ভর্ত্তি হলে প্লাগটা এঁটে দিতে হয়। ষ্টীম না পাওয়া গেলে হাতে করে ঘোরাবার জন্যে আলাদা একটা হ্যাণ্ড গিয়ার লাগান থাকে। হ্যাণ্ড গিয়ারটা একটা হাত বোম্বা। এর সাহায্যে সিলিণ্ডারের যে কোন দিকে জল দিয়ে হাইড্রলিক পিষ্টনটাকে যে দিকে ইচ্ছে সেই দিকে ঠেলে নিয়ে যাওয়া যায়।

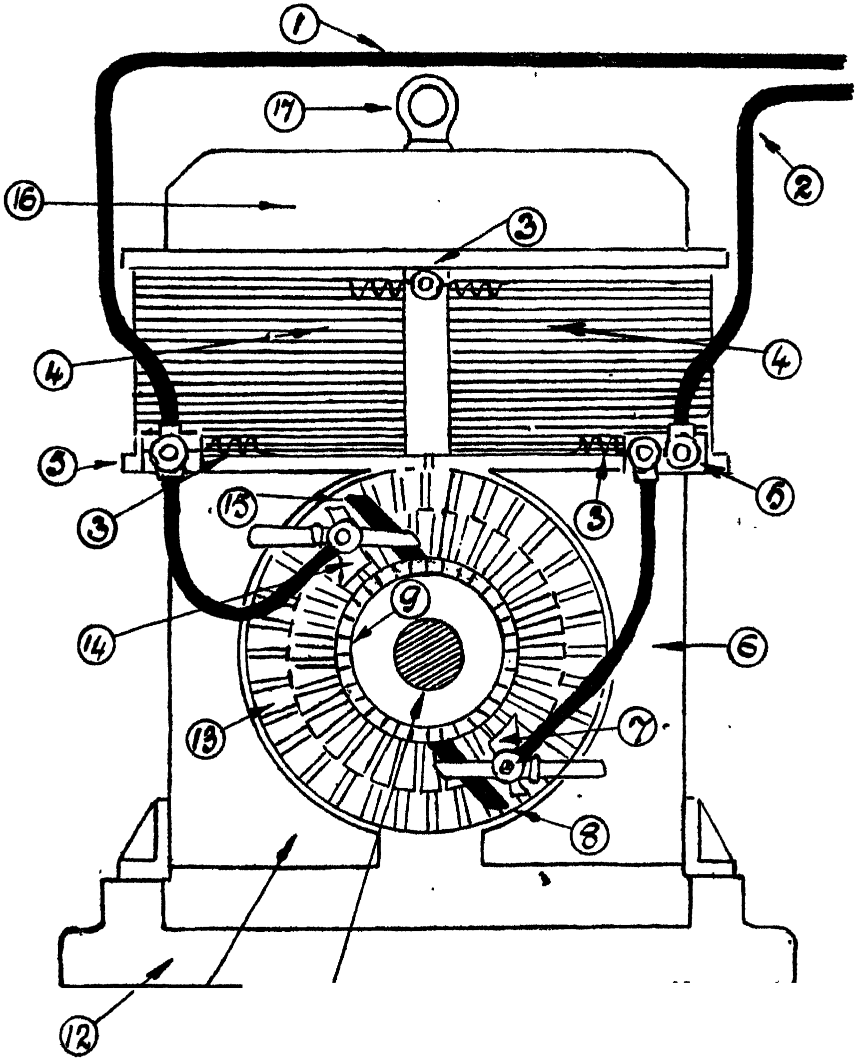
বিজলী বাতির এঞ্জিন—ডাইনামোতে নিম্নলিখিত জিনিষ গুলি আছে। ববিন, আরমেচার ব্রাস এবং কমিউটেটার। ববিন গুলোর মধ্যে যে ফাঁক আছে তার মধ্যে খুব কম জোরের বিদ্যুৎ শক্তির রেখা আছে। যখন আরমেচারটা ঘুরতে থাকে তখন এই গুলো কেটে

into stop position the flow of liquid is stopped and the engine cannot be moved until the connection between the pipes is opened. By moving over the hand lever, the Driver opens up the connections again. Before starting to work the engine it is necessary to remove the plug at the top of the cover of the hydraulic cylinder and fill up with clean water. Sometimes a little oil is added to the water. The engine should be moved up and down very carefully to get rid of any air, then more water should be added. When quite full, the plug should be screwed up tight. For reversing by hand when steam is not available, an independent hand gear is supplied. This consists of a hand pump which pumps water into the end of the cylinder required, so that the hydraulic piston is forced along in the direction wanted.

Electric light engine:—A dynamo consists of the following parts:—Pole pieces with winding, armature with winding, brushes and commutator. Weak lines of electrical force are sent across the gap between the pole pieces, so that when the armature is revolved these weak lines of electrical force are cut off

Sketch No. 28.

Dynamo.



ছবি নং ২৮

ইলেকট্রিক লাইট এঞ্জিন (বাত্তি এঞ্জিনের রলার)

1. ষ্টীমের তার।
2. একসষ্টের তার।
3. সাণ্ট তার।
4. মেগনেটস্।
5. শেষ অংশ (Terminal).
6. পোল পিস।
7. একসষ্ট ব্রাসের অবলম্বন।
8. একসষ্ট ব্রাস।
9. কমিউটেটর।
10. আর্ম্মেচার স্যাফ্‌ট (রলারের স্যাফ্‌ট)
11. পোল পিস।
12. স্যাফ্‌টের নিম্নভাগস্থ প্লেট্।
13. আর্ম্মেচার (রলার)।
14. ষ্টীম ব্রাসের অবলম্বন।
15. ষ্টীম ব্রাস।
16. ইয়ক পিস।
17. উত্তোলন করিবার আই বল্টু।

যায় এবং তাতে আরমেচারের মধ্যে তড়িৎ শক্তি বইতে থাকে। এখন এইটে কমিউটেটার ও ব্রাসের সাহায্যে বাইরে নিয়ে যাওয়া হয়। আর-মেচারে যে তড়িৎ শক্তি হয় তা তেমন জোর নয়। সেটাকে আবার ববিনের ভিতর দিয়ে নিয়ে যাওয়া হয়। এতে বিদ্যুৎ শক্তির রেখা গুলো জোর হয়। কাজের আরমেচারের তড়িৎ শক্তিটাও বেড়ে যায় এবং এই রকমে তড়িৎ শক্তিটা ক্রমে বেড়ে কাজের উপযুক্ত হলে ব্রাসের সাহায্যে সুইচ বোর্ডে নিয়ে গিয়ে ভাগ করে দেওয়া হয়। শেষ পর্য্যন্ত তড়িৎ শক্তিটা আবার একসষ্ঠ ব্রাসে ফিরে আসে। আরমেচারের যে গোল দিকটায় ব্রাস গুলো চেপে থাকে তাকে কমিউটেটার বলে। একটা তামার টুকরোর পর একটা করে অভ্রের টুকরো ফের একটা তামার টুকরো এই ভাবে সাজিয়ে কমিউটেটারটা তৈরী হয়। তামার টুকরোটা তড়িৎ শক্তি বহন কারীর কাজ করে এবং অভ্র তড়িৎ শক্তি বহন করে না। তামার টুকরো গুলোর পরস্পরের মধ্যে এবং তামার টুকরো থেকে স্যাফ্‌টের মধ্যে বিদ্যুৎ শক্তি যাতে না যেতে পারে তার ব্যবস্থা করা হয়। প্রত্যেকটা বারের সঙ্গে আরমেচারের তারের সঙ্গে যোগ করা হয়। কার্ব্বন ব্রাস গুলো কমিউটেটারের উপর ভাল করে লাগিয়ে রাখা উচিত।

---

and picked up by the armature, and are conveyed to the commutator and from there to the brushes. The current picked up by the armature is not of sufficient strength, and is taken back from the brushes and around the pole piece again, and so on until the current is the right strength when it is taken from brushes to the switchboard, where it is distributed, and eventually returns to the negative brush. The commutator is the cylindrical end of the armature on which the brushes press. The commutator is built up of alternate strips of copper and mica, the copper forming the conducting material and the mica forming the insulating material. The copper strips are insulated from the shaft as well as from each other, and each segment is attached to the wiring from the armature. Care should be taken that the carbon brushes are properly bedded on to the

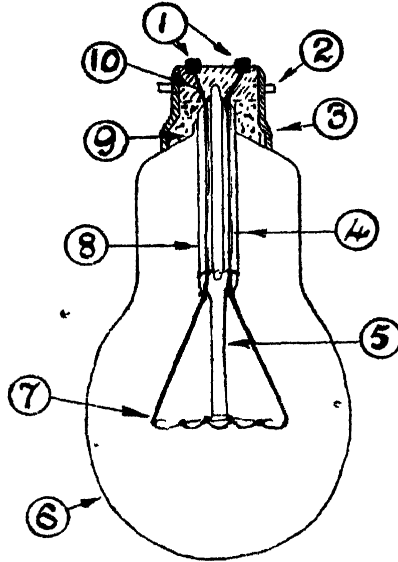
এবং স্ফুলিঙ্গ যাতে না হয় সেটা দেখা উচিত। যখন কমিউটেটারের ব্রাসে স্ফুলিঙ্গ হয় অর্থাৎ কমিউটেটারের ব্রাস থেকে আগুন ঠিকরে বেরুতে থাকে তখন বুঝবে যে খুব সম্ভব ব্রাস গুলো ঠিক ভাবে লাগান হয় নাই। ব্রাস গুলো একটা রকিং আর্ম্মে লাগান থাকে যাতে ব্রাস গুলো এদিক ওদিক ঘুরতে পারে। আগুন ঠিকরে পড়ার কারণ ব্রাসের লাগানর দোষ নাও হতে পারে। কলের কাজ বেশী হওয়ার দরুণও আগুন বেরুতে পারে। কখনও বা আগুন বেরুলে কমিউটেটারটাকে ঠিক করে বসাতে হয়। ২৮ নম্বর ছবিটা ভাল করে দেখ। এতে আর-মেচার স্যাফ্‌ট এবং ডাইনামোর আরও অনেক অংশ দেখান আছে। ইলেকট্রিক তারের মধ্যে তড়িৎ শক্তির চাপ মাপার যন্ত্রের নাম ভোল্টমিটার। মণে কত পরিমাণ তড়িৎ শক্তি দেওয়া হল সেটা মাপার যন্ত্রের নাম আমিটার।

ইলেকট্রিক তারের ওভারলোড বা বেশী বৈদ্যুতিক শক্তি যাওয়া আটকাবার জন্যে ফিউস ব্যবহার হয়। কাট আউট বাক্সে সাধারণতঃ যে ফিউস তার লাগান হয় সেগুলো সীসে দিয়ে তৈরী। এগুলো কম টেম্পারেচারে বা গরমে গলে যায়।

surface of commutator to avoid sparking. When the brushes of the commutator are sparking this is probably due to brushes not being set in the right position. The brushes are held in a rocking arm which allows them to be moved or rocked around the circumference. Where the sparking is not due to the wrong position of the brushes, the fault may be due to overload of the machine or that the commutator requires to be trued up. Study carefully Sketch No. 28, which illustrates an Armature shaft, and the various parts of a dynamo. A volt meter is an instrument for measuring the pressure of the current passing through the electric cables. An ammeter is an instrument for measuring the quantity of current being delivered to the mains. A fuse is used to prevent overload of the electric cables, and may be regarded as a small safety valve. The usual type of fuse wire fitted to a cut-out box is made of lead wire which melts at a low

Sketch No. 29.

Electric Lamp.



ছবি নং ২৯।

ইলেকট্রিক ল্যাম্প (বিজলী বাতী বা আন্ধা)।

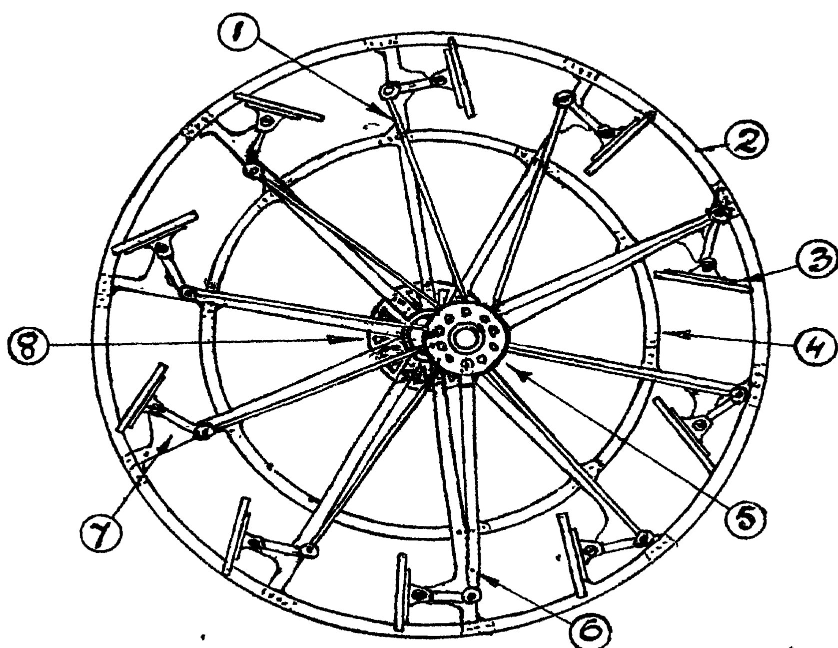
1. কন্‌টাক্ট পিসেস (টুকরা গুলি)।
2. বাতী হোল্ডারে লাগাইবার লাগ (Lug).
3. পিত্তলের খাপ (ব্রাস কেস)।
4. বিশেষ মেটালের তার।
5. গ্ল্যাস রড।
6. গোলক—ইহার ভিতর হইতে সমস্ত বাতাস বাহির করিয়া দেওয়া হইয়াছে।
7. ফিলামেণ্ট।
8. গ্ল্যাস টিউব।
9. পেরিসের চুণকাম।
10. সিমেণ্ট।

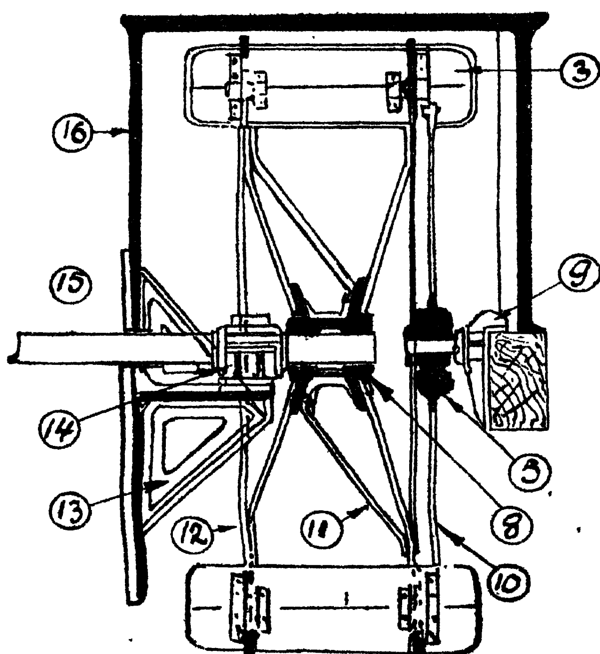
ফিউসে তামা বা লোহার তার দেওয়া খুব বিপদ্দ জনক। এতে আরমেচারের তার পুড়ে যেতে পারে। যখন কোন ফিউস বার বার পুড়ে যায় তখন বুঝতে হবে যে কোথাও সর্ট সারকিট আছে অর্থাৎ কোথাও একসঙ্গে তার এবং ষ্টীম তারে ঠেকে গিয়ে বৈদ্যুতিক শক্তিটা কম পথ অতিক্রম করে ফিরে আসচে। কোথায় ঠেকে গেছে সেটা খুজে বার করতে হবে। তারেতে যেখানে যেখানে জোড় আছে সেই সব জায়গায় খুব নজর দিলে সর্ট সারকিট হওয়া আটকান যায়। তারে জোড় লাগাতে হলে প্রায় ২ ইঞ্চি নাগাদ তার ভাল করে চেঁচে ফেলতে হয় তারপর যে তারের সঙ্গে যোগ দেবে সেটা ভাল করে জড়িয়ে দেবে বা দিতে হয়। ইলেকট্রিক লাইট এঞ্জিনে সব সময়ে একটা করে গভার্ণর লাগান থাকে। এর ফলে ড্রাইভারকে হরদম ষ্টীম কমাতে বাড়াতে হয় না। যখন বেশী আলো জ্বলে বা বড় বাতি জ্বলে তখন ইলেকট্রিক লাইট এঞ্জিনে বেশী ষ্টীম যোগাতে হয়।

ইলেকট্রিক আলোর ভেতরটা ভেকুম বা বাষ্প শূন্য হওয়া দরকার কারণ তা না হলে অঙ্গার বা কার্ব্বনের তারটা পুড়ে যায়। আধুনিক আলো গুলোর ভেতরটা গ্যাসে ভর্ত্তি থাকে। ২৯ নম্বর

temperature. The practice of putting in copper and iron wire into a fuse is a very dangerous practice and may result in burning out some of the wires of the armature. When a fuse repeatedly burns out it may be that there is a short circuit in the wiring which should be traced out immediately. A short circuit means that the positive and negative wires are touching, and a short circuit is avoided by paying great attention to all joints in the cable. In making a joint the wire should be scraped bare for the joint, say about two inches, and the joining wire firmly wrapped around. A governor is always fitted to an electric light engine to save the Driver from continually regulating the steam supply which must vary with the demand for current when more lamps, or the searchlight, are turned on. An electric lamp must contain a vacuum otherwise the carbon wire inside will burn out. The latest kind of lamps are gas filled. See sketch No. 29 which is an electric lamp. The

Sketch No. 30—Paddle Wheels.





ছবি নং ৩০—প্যাডল হুইল (পাঙ্খা)।

1. রেডিয়াস রড।
2. আউটার রিং।
3. তক্তা (ফ্লোট)।
4. ভিতরের রিং।
5. জেনি।
6. ড্রাইভিং লেম।
7. পাঙ্খার লেম।
8. বচ্ছ (Boss).
9. জেনি ব্র্যাকেট।
10. ডান পাশের লেম।
11. ষ্টে।
12. বাঁ পাশের লেম।
13. উপরে ঝুলানো ব্র্যাকেট
14 আউট বেয়ারিং।
15. এঞ্জিন স্যাফ্‌ট।
16. পাঙ্খার বাক্স।

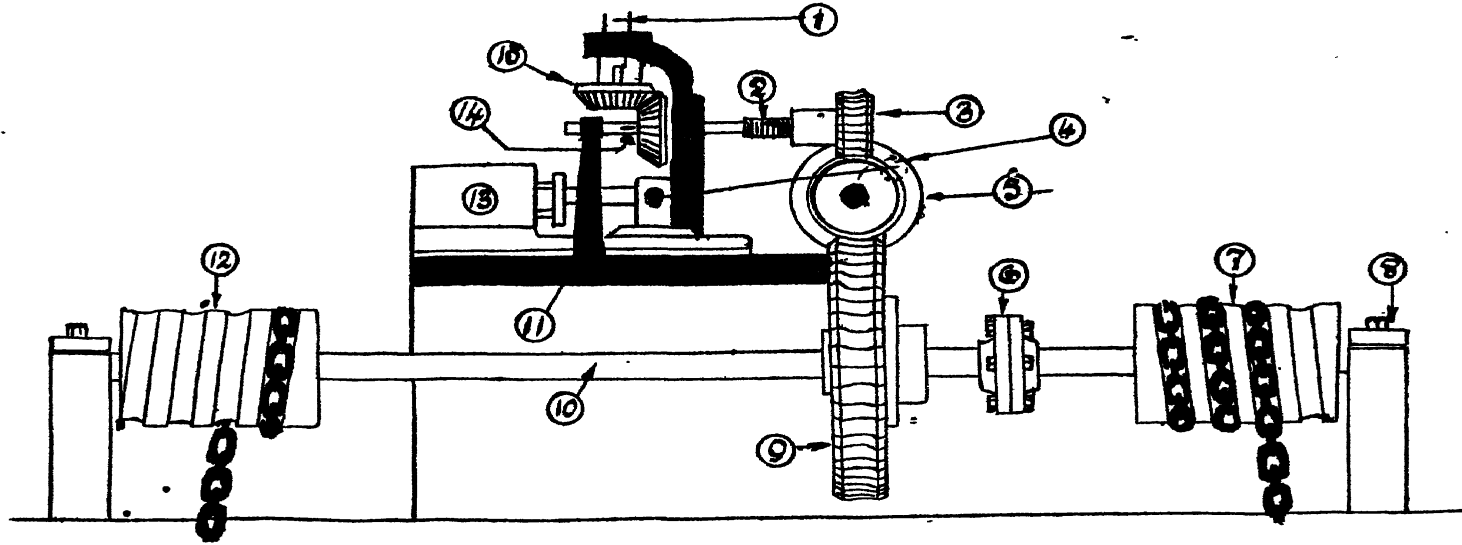
ছবি খানি দেখ। এতে ইলেকট্রিক আলো কি রকম করে তৈরী হয় তা দেখান হয়েছে। আলো গুলো একটা বেশ ভাল হাওয়া বোম্বার সঙ্গে লাগিয়ে দিয়ে বায়ু শূন্য করে ফেলা হয়, তারপর একটা স্পিরিট ল্যাম্প দিয়ে হাওয়া না ঢুকতে পারে এমন ভাবে বন্ধ করে দেওয়া হয়। বড় বাতিতে দুটো কার্ব্বন থাকে। এই কার্ব্বন দুটো প্যাচ কাটা স্পিণ্ডলে লাগান থাকে। এই স্পিণ্ডল দুটোর একটা ডান দিকে ঘুরিয়ে আঁটা যায় আর একটা বাঁদিকে ঘুরিয়ে আঁটা যায়। এই দুটোর সাহায্যে কার্ব্বনের মুখ দুটোর মধ্যে যে তফাৎ থাকে সেটা ঠিক করা যায়। কার্ব্বনের সাহায্যে যে আলো হয় সেটা পেছনদিকের একটা আয়নায় প্রতিফলিত হয়ে সামনের লেনসের অথবা ঢেউ খেলান কাঁচের সাহায্যে মোটা রশ্মির আকারে বেরিয়ে যায়। প্রত্যেক বড় বাতির সঙ্গে একটা করে একসষ্টের বাক্স থাকে। একসষ্টের বাক্সটা ঠিক রিডিউসিং বেলের মত কাজ করে। বৈদ্যুতিক শক্তির চাপ বা ভোলটেজ কমিয়ে বড় বাতির উপযুক্ত করে দেওয়াই একসষ্ট বাক্সের কাজ। একসষ্ট বাক্সের মধ্যে খাড়া ভাবে কতকগুলো তার লাগান থাকে এবং বৈদ্যুতিক শক্তিটা এর মধ্যে দিয়ে গেলেই তার ভোলটেজ কমে যায়।

vacuum is obtained by connecting the lamps to a very well made air pump, which extracts all the air within the globe, and the lamps are then sealed air tight by blow lamps. In a searchlight two carbons are held opposite each other screwed on to a right handed and left handed threaded spindle, which maintain the constant movement of the distance between the carbon points. The arc, or spark, generated by the carbons is reflected by a mirror placed at the back and thrown through the lens, or corrugated glass, in front in a beam of light. With all searchlights, a resistance coil is fitted. A resistance coil is very much like a reducing valve. The object of the resistance coil is to reduce the voltage or pressure to suit the search-light. A resistance coil consists of a metal box containing vertical rows of wire, and the current in passing through the coils is reduced in voltage.

ইলেকট্রিক এঞ্জিন চালান সম্বন্ধে উপদেশ—কমিউটেটার, আরমেচার এবং ব্রাস গুলো ময়লা এবং আদ্রতা থেকে রক্ষা করা দরকার। কমিউটেটারে তেল দেওয়া উচিত নয়। ব্রাস গুলো ঠিক পরস্পরের বিপরীত দিকে লাগান উচিত। সমস্ত ছোট খাট যন্ত্রপাতি ডাইনামো থেকে দূরে রাখবে। কারণ এগুলোকে চুম্বক শক্তিতে ফিল্ডের জায়গার মধ্যে টেনে নিতে পারে। এবং তাতে বিশেষ ক্ষতি হতে পারে। বাইণ্ড টারমিনালে যাতে ধাতুর যোগ থাকে সেটা দেখা দরকার। ববিন বা আরমেচার বেশী গরম হয়ে গেলে কোথাও সর্ট সারকিট হয়েছে বলে বুঝতে হবে। সর্ট সারকিট হয়ে গেলে ডাইনামোতে বৈদ্যুতিক শক্তি বেশী হয়ে যেতে পারে' অর্থাৎ ওভারলোড হয়ে যেতে পারে। ব্রাসে স্ফুলিঙ্গ হতে পারে। যদি সুবিধা হয় তাহলে আলো নেবাবার আগে ইলেকট্রিক আলোর এঞ্জিনটা আস্তে করে দিয়ে থামিয়ে দিও। এতে আলো গুলো বেশী দিন টেকবে। এই এঞ্জিন চালাবার আগে তেল ঠিক করে দেওয়া হয়েছে কিনা অয়েল ক্যাপ গুলো ভর্ত্তি আছে কিনা এবং আরমেচার স্যাফ্‌ট পরিস্কার আছে কিনা দেখা

Hints on running an electric engine:—The dynamo should always be run at full voltage. When run at a low voltage this is liable to overheat the armature and will cause dejective coils very quickly. Keep the commutator, armature and brushes free from dirt and grit, and moisture. No oil should be placed on a commutator. The brushes should be placed exactly opposite each other. Keep all small tools away from the dynamo, as the magnetic attraction may draw them into the field space and result in serious damage. Make sure that the binding terminals are screwed up and in metallic contact. Excessive rise in temperature of fields and armature indicates a short circuit between some of the wires. A short circuit may result in overloading the dynamo and produce sparking at the brushes. Whenever possible slow down and stop the electric light engine before switching off the lights, as this prolongs the liafe of the lamps. Before starting up the electric light engine make certain that the lubrication is reliable and the oil cups filled up, also that the armature shaft is clear, The brushes should not

Sketch No. 31.
Steering Engine and Gear.



ছবি নং ৩১।

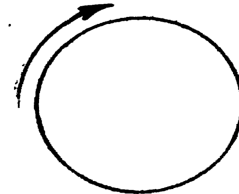
ষ্টিয়ারিং এঞ্জিন (সুখান এঞ্জিন)।

1. ব্রিজের ড্রাইভিং রড।
2. চৌকা সুতাসহ স্পিণ্ডল।
3. নাটের চাকা।
4. ক্র্যাঙ্ক পিন।
5. এঞ্জিন ওয়ার্ম চাকা।
6. স্যাফ্‌ট কুপলিং।
7. শিকল (চেন) ড্রাম।
8. মেন বেয়ারিং।
9. ড্রাইভিং চাকা।
10. ড্রাইভিং স্যাফ্‌ট।
11. কনট্রোল রড।
12. শিকল (চেন) ড্রাম।
13. কনট্রোল বেল।
14. গড়ান চাবী।
15. পিনিয়ন।

Sketch No. 32—Steering Engine Control Valve.

ষ্টীম।

একসষ্ট।

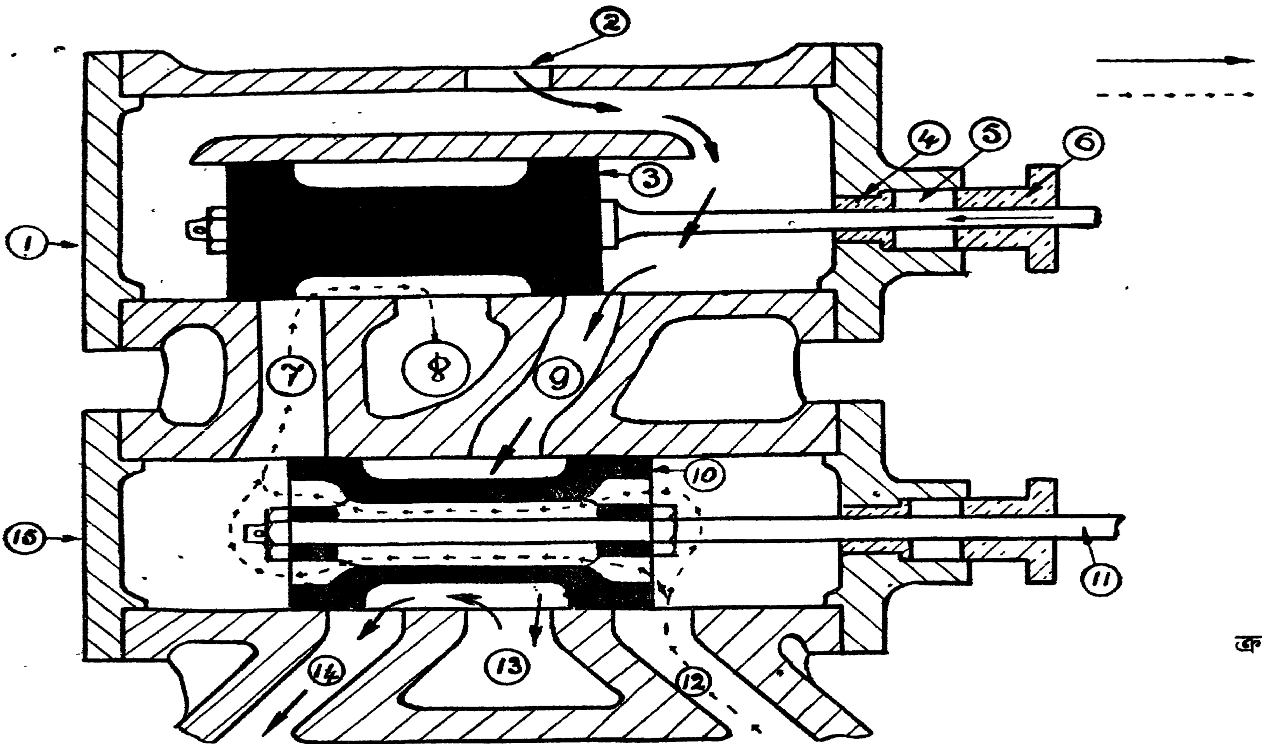


ছবি নং ৩২—স্থখান এঞ্জিন কি ভাবে উল্টো দিকে চলে।

1. কনট্রোল বেল ঢাকুনি।
2. ষ্টীম ইন্‌লেট।
3. কনট্রোল বেল।
4. নেক বুস।
5. ষ্টাফিং বক্স।
6. গ্ল্যাণ্ড।
7. উপরের ষ্টীম পোর্ট হইতে ষ্টীম সিলিণ্ডার পর্য্যন্ত।
8. একসষ্ট পোর্ট।
9. নীচের ষ্টীম পোর্ট হইতে ষ্টীম সিলিণ্ডার পর্য্যন্ত।
10. ষ্টীম বেল।
11. বেল স্পিণ্ডল।
12. নীচের ষ্টীম পোর্ট হইতে এঞ্জিন সিলিণ্ডার পর্য্যন্ত।
13. এঞ্জিন সিলিণ্ডারের একসষ্ট পোর্ট।
14. উপরের ষ্টীম পোর্ট হইতে এঞ্জিন সিলিণ্ডার পর্য্যন্ত।
15. বেলের ঢাকুনি।

ইহা সুখান এঞ্জিনের কনট্রোল বেল। কনট্রোল বেলকে যখন ডাইনে সরান হয় তখন ষ্টীম বেলের ভিতর দিয়া যায় এবং উপর দিক দিয়া সিলিণ্ডারের মধ্যে প্রবেশ করে। ক্র্যাঙ্ক বাম দিক হইতে ডান দিকে নড়ে। একসষ্ট বেলের বাহিরের দিক দিয়া নির্গত হয়। ষ্টীম যাহাতে বেলের ভিতর দিয়া বা উপর দিয়া যাইতে পারে সেইজন্য বেল ফাঁপা করা হয়।

Sketch No. 33—Steering Gear Control Valve.



ছবি নং ৩৩—সুখান এঞ্জিন কি ভাবে উল্টো দিকে চলে।

1. কনট্রোল বেল ঢাকুনি।
2. ষ্টীম ইন্‌লেট।
3. কনট্রোল বেল।
4. নেক বুস।
5. ষ্টাফিং বক্স।
6. গ্ল্যাণ্ড।
7. উপরের ষ্টীম পোর্ট হইতে ষ্টীম সিলিণ্ডার পর্য্যন্ত।
8. একসষ্ট পোর্ট।
9. নীচের ষ্টীম পোর্ট হইতে ষ্টীম সিলিণ্ডার পর্য্যন্ত।
10. ষ্টীম বেল।
11. বেল স্পিণ্ডল।
12. নীচের ষ্টীম পোর্ট হইতে এঞ্জিন সিলিণ্ডার পর্য্যন্ত।
13. এঞ্জিন সিলিণ্ডারের একসষ্ট পোর্ট।
14. উপরের ষ্টীম পোর্ট হইতে এঞ্জিন সিলিণ্ডার পর্য্যন্ত।
15. বেলের ঢাকুনি।

ইহা সুখান এঞ্জিনের কনট্রোল বেল। যখন বেলটিকে বামে সরান হয় তখন ষ্টীম বেলের উপর দিয়া যায় এবং সিলিণ্ডারের নীচ দিয়া প্রবেশ করে। ক্র্যাঙ্ক ডান দিক হইতে বাম দিকে যায়। একসষ্ট বেলের ভিতর দিয়া যায়। যাহাতে ষ্টীম এবং একসষ্ট বেলের ভিতর দিয়া ও বাহির দিয়া যাইতে পারে সেইজন্য বেলটি ফাঁপা করা হয়।

উচিত। এঞ্জিন যখন চলতে থাকে তখন কমিউ-টেটার থেকে ব্রাস গুলো তোলা উচিত নয়। এতে বড় বেশী রকম স্ফুলিঙ্গ বেরুতে থাকে। ব্রাসের কাছে যেন কোন জুট না পড়ে থাকে সেটা দেখা দরকার। কমিউটেটারটা কেবল বালির কাগজ দিয়ে পরিস্কার করা উচিত। বালির কাগজটা একটা তক্তার উপর আটা দিয়ে এঁটে নিয়ে সেইটা লাগান উচিত। মাঝে মাঝে ম্যাগনেটিক ফিল্ডের উত্তাপটা হাত দিয়ে দেখবে। এঞ্জিনটা যেন কখন উল্টো দিকে না চালান হয়। উল্টো দিকে চালালে ব্রাস গুলো খারাপ হয়ে যায়। যদি কোন ফিউজ পুড়ে যায় তাহলে ঐ আকারের একটা ফিউজ লাগান উচিত। বড় ফিউজ লাগান উচিত নয়। ডাইনামো পরিস্কার করতে জুট কখনও ব্যবহার করা উচিত নয়। লিনেনের কাপড় ব্যবহার করা উচিত। এঞ্জিন যখন চলতে থাকে তখন তার ভিন্ন ভিন্ন অংশ কি রকম গরম থাকে সেটা জানা দরকার। এটা জানা থাকলে যখন বেশী গরম হয় তখন বুঝতে পারা যায় এবং তার কারণটাও ঠিক করা যায়। আরমেচারটা যখন বেয়ারিং থেকে খুলে ফেলা হয় তখন সেটা একটা ট্রেসলের উপর রাখা

be lifted from the commutator when the engine is running as this produces excessive sparking. Care should be taken that no waste is allowed to be carelessly left near the brushes. Sandpaper only should be used to polish up the commutator and it should be applied by means of a board on which the sandpaper is pasted. At intervals feel by hand the temperature of the magnetic fields. It is important to see that the engine is not started up so as to run in the wrong direction, that is against the brushes, as damage would result. If a fuse blows out it should be replaced by one of the same size, and not one of a larger size as is sometimes done. A linen cloth should always be used in cleaning up the dynamo, and never engine waste. Become aquainted with the usual running temperatures of the machine at different parts when running, so that any rise in temperature may be noticed at once, and the cause located. When lifting out of the bearings the armature should be placed on a pair of trestles or if laid on the floor should

উচিত। যদি মেঝের উপর রাখা হয় তাহলে কোন থলে বা অন্য কোন নরম জিনিসের উপর রাখা উচিত, কারণ এটা খুব পলকা জিনিস সেইজন্যে সহজেই এর ক্ষতি হতে পারে। ব্রাস গুলো যেন হোল্ডারের মধ্যে আলগা ভাবে না থাকে।

প্যাডল হুইল—৩০ নম্বর ছবিখানি বেশ ভাল করে দেখ। এতে একটা ফেদারিং পাঙ্খা লাগান আছে। ফেদারিং পাঙ্খায় ওগুলো চাকার চারিদিকের ব্র্যাকেটে পিন দিয়ে লাগান থাকে। এবং ব্র্যাকেট গুলো রিমেতে বোল্টু দিয়ে আঁটা থাকে। এবং এগুলোকে লামের বিস্তার বলা যেতে পারে। তক্তা গুলোর পেছনদিকে কতকগুলো ছোট ছোট লেভার লাগান থাকে। এগুলোকে ফেদারিং লেভার বলে। এগুলোর সঙ্গে ষ্টিল পিন এবং বুস দিয়ে রেডিয়াস রড লাগান থাকে। জেনি পিনটা ঠিক প্যাডল স্যাফ্‌টের মাঝখানে না লাগান থাকায় চাকাটা যখন ঘুরতে থাকে তখন তক্তা গুলো সোজা ভাবে জলের মধ্যে ঢোকে। সেইজন্যে বেশ জোর পায় কিন্তু উঠবার সময় বাঁকা ভাবে উঠা জল উপর দিকে তুলে জোর নষ্ট করে না।

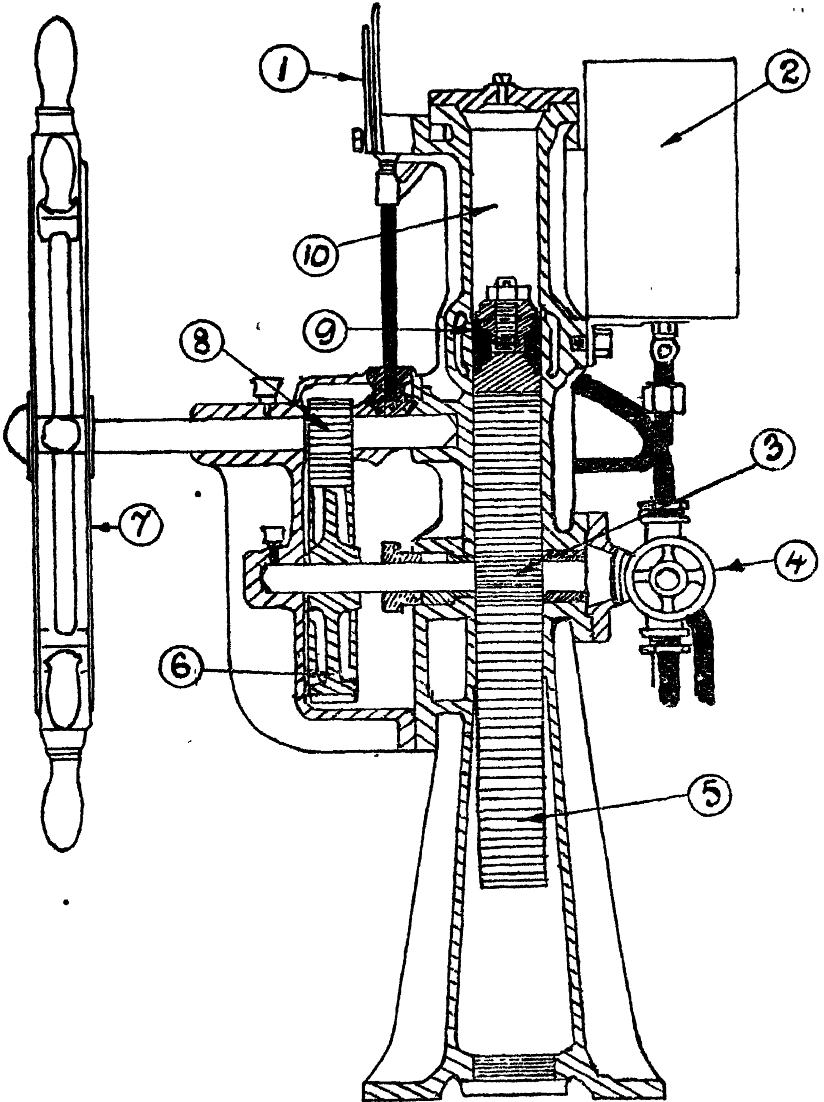
রেডিয়াস রড গুলির অপর প্রান্তভাগ গুলি (শেষভাগ গুলি) জেনি সেণ্টারেতে একই ভাবে লাগান আছে। আর বাহিরের পাঙ্খা-বাক্স বিমেতে

rest on sacking or some such soft moterial, as being a delicate piece of work it is very easily damaged. See that the brushes have no side play in the holders.

Paddle wheels:—Study carefully Sketch No 30 which represents a feathering paddle wheel. In a feathering paddle wheel the floats are hung by pins to the brackets on the circumference of the wheel, and the brackets are bolted to the rim and form continuations of the paddle arms. The floats have small levers fitted at the back which are called feathering levers, and to these are connected the radius rods which are fitted with steel pins and bushes. The other ends of the radius rods are fitted in the same manner to the jenny centre. The jenny pin is

Skecth No. 34.

Browns Telemotor.



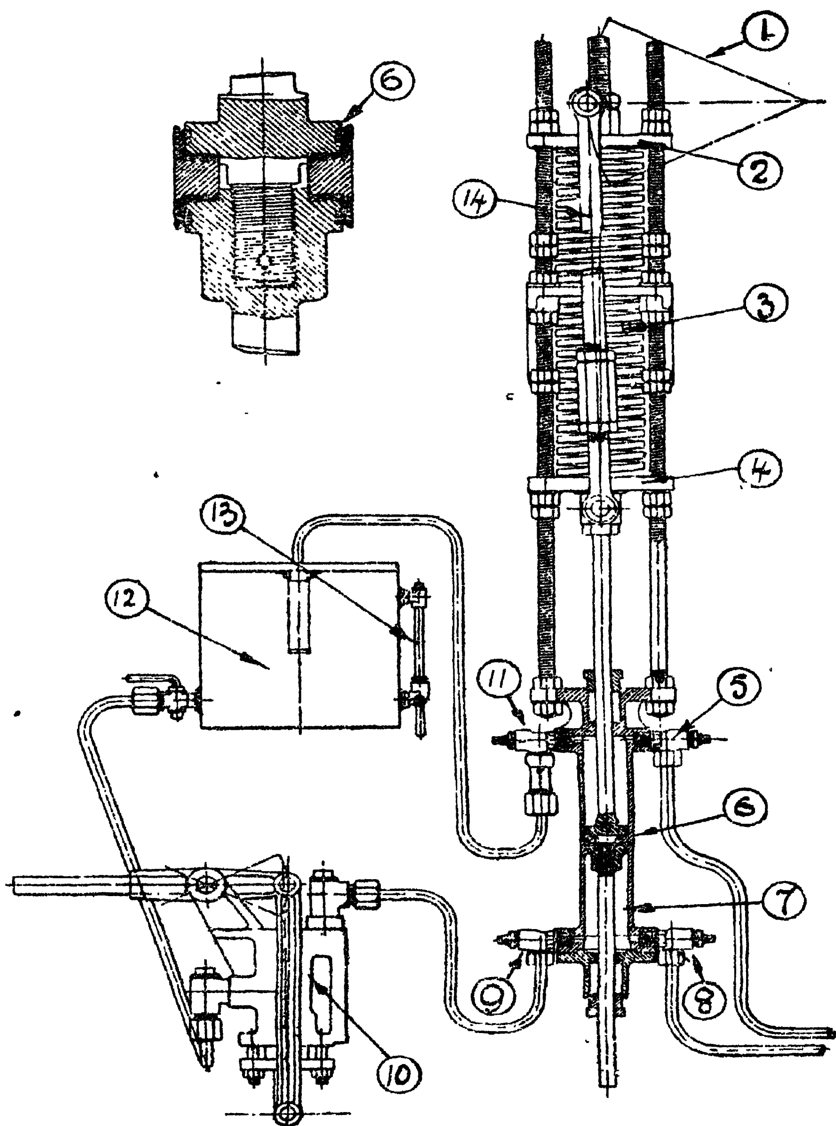
ছবি নং ৩৪।

পুলের উপর হাইড্রলিক সুখান এঞ্জিন।

1. হালকে (সুখান) ডাইনে বা বামে ঘুরাইবার যন্ত্র।
2. পূর্ণ করিবার ট্যাঙ্ক।
3. পিনিয়ন।
4. ইমারজেন্সি (আকস্মিক) বেল।
5. ৯নং পিষ্টনকে উপর বা নীচু করিবার রেক।
6. গিয়ার চাকা।
7. সুখানির হাত চাকা।
8. পিনিয়ন।
9. চামড়া প্রদর্শক পিষ্টন। যখন উপর নীচু করা হয় তখন পিষ্টনের উপরের কিম্বা নীচের জল সুখান এঞ্জিনের হাইড্রলিক সিলিণ্ডারের ভিতর দিয়া পাম্প করে দেওয়া হয়। এবং ইহাই সুখান এঞ্জিনের উপরিস্থিত কনট্রোল বেলকে প্রয়োজন মত ডাইনে কিম্বা বামে সরাইয়া দেয়।
10. পুলের উপরে জলের সিলিণ্ডার।

Sketch No. 35.

Browns Telemotor on Steering Engine.



ছবি নং ৩৫।

সুখান এঞ্জিনের হাইড্রলিক সিলিণ্ডার

1. সুখান এঞ্জিন কনট্রোল বেলের গতি।
2. স্প্রিংএর অবলম্বন।
3. স্প্রিং। যতবার হাইড্রলিক সিলিণ্ডার হইতে বোঝা তুলে নেওয়া যায় ততবার এই স্প্রিং কনট্রোল বেলকে পুনরায় ঠিক মধ্য স্থানে আনয়ন করে।
4. স্প্রিংএর নীচেকার অবলম্বন।
5. জলের পিষ্টনের উপরের দিকে জল যাইবার পথ এবং উহার উপর দিক হইতে পুনঃ জল বাহির হইবার পথ।
6. চামড়া সহ জলের পিষ্টন।
7. হাইড্রলিক সিলিণ্ডার।
8. জলের পিষ্টনের নীচের দিকে জল যাইবার পথ এবং উহার নীচের দিক হইতে জল বাহির হইবার পথ।
9. হাত বোম্বা হইতে নীচের চার্জ্জিং বেল।
10. হাত বোম্বা।
11. হাত বোম্বা হইতে উপরের চার্জ্জিং বেল।
12. ট্যাঙ্ক।
13. ট্যাঙ্কে জলের পরিমাণ দেখাইবার জন্য জলের গজ।
14. ড্রাইভিং কনট্রোল বেলের লেভার।

ইহা কোন কোন ষ্টীমারের সুখান এঞ্জিনের উপরস্থিত হাইড্রলিক সিলিণ্ডার। 6নং ছবিতে একটী বড় পিষ্টন দেখিবে। পুলের উপর হইতে 4নং নলের ভিতর দিয়া জল পাম্প করে দেওয়া হয়। ইহা 6নং পিষ্টনকে সিলিণ্ডারের উপর দিয়া চাপিয়া ধরে। ইহা 3নং স্প্রিংকে সরাইয়া দেয়। 3নং স্প্রিং আবার কনট্রোল বেলকে 1নং রডের শেষভাগে সরাইয়া দেয়। যখন পুলের উপরের চাকার গতি বন্ধ হয় তখন 3নং স্প্রিং 6নং পিষ্টনকে পুনরায় ইহার মধ্যস্থানে আনয়ন করে। যখন পুলের উপরের চাকা বিপরীত দিকে চালান হয় তখন জল 5নং নলের ভিতর দিয়া পাম্প করা হয়। ঐ 5নং নল 6নং পিষ্টনকে সিলিণ্ডারের নীচের দিকে নিয়ে যায়। ইহাতে 3নং স্প্রিং নীচে আসে। এই 3নং স্প্রিং 1নং রডের শেষ ভাগস্থিত সুখান এঞ্জিনের উপরের কনট্রোল বেলকে চালায়। যখন জল চুয়াইয়া পরে তখন 10নং হাত বোম্বা দ্বারা জল পাম্প করে দেওয়া হয়। হাত বোম্বা ব্যবহার করিবার সময় 11নং এবং 9নং বেল খুলে দাও। যখন হাত বোম্বা ব্যবহার করা হয় না তখন 9নং ও 11নং বেল অবশ্য বন্ধ রাখিবে। যখন সুখান এঞ্জিন কাজ করিতে থাকে তখন 5নং এবং 8নং বেল অবশ্যই খোলা রাখিবে।

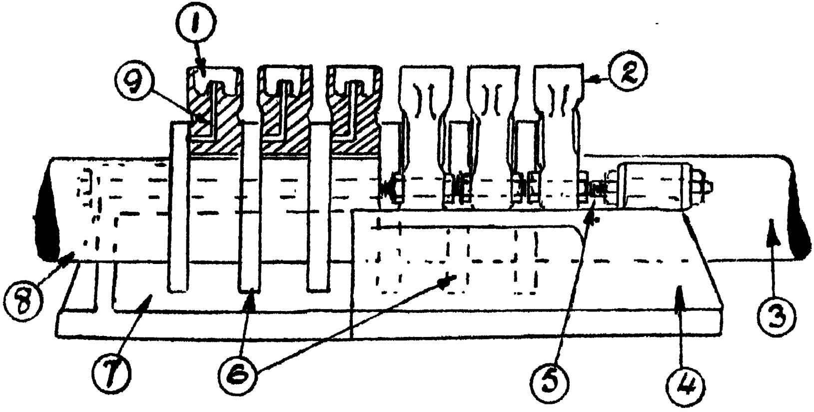
বল্টু আঁটা ব্র্যাকেটে জেনি পিনটা লাগান আছে। এবং ইহার মধ্যস্থল (সেণ্টার) স্যাফ্‌ট সেণ্টারের দিকে মুখ করিয়া কিছু উচেচ বসান আছে, যাহাতে ঐ পিনটি নিজের সেণ্টার থেকে ঐ স্যাফ্‌টের দিকে সরিয়া যায় এবং জেনি সেণ্টারটি স্থির পিনটির চারিদিকে ঘোরে।

একটি রেডিয়াস রডকে ড্রাইভিং লাম বলা হয়, যেটি অন্য গুলির চেয়ে মজবুত ভাবে তৈয়ারী করা। জেনিতে আই ও পিনের দ্বারা লাগানোর বদলে সেটিকে বিশেষ ভাবে তৈয়ারী একটি গর্ত্তের সহিত লাগান হয় এবং বল্টু দিয়া আঁটা থাকে। এবং ড্রাইভিং লামের অপর শেষভাগটি (মুখটি) পূর্ব্বের মত তক্তার সঙ্গে অন্য রেডিয়াস রড গুলির মত আটা থাকে। জেনি পিনটি পাড্‌ল স্যাফ্‌টের সহিত জোড়া না থাকাতে, তক্তা গুলিকে যখন চাকা ঘোরায় (হুইল) তখন তক্তা গুলি কোণ বদল করে ও জলের মধ্যে সোজা ভাবে প্রবেশ করিয়া ধাক্কা খায় এবং জলকে নীচের দিকে চাপিয়া রাখে যাহাতে জল উপরে উঠিয়া চাকার (হুইলের) শক্তি নষ্ট না করে।

fixed to a bracket bolted to the outer paddle box beam, and its centre is placed forward to the shaft centre and higher up, so that the pin is eccentric to the shaft and the jenny centre revolves around the pin which is stationary. One radius rod, called the driving arm, is made stronger than the others and instead of being secure to the jenny by eye and pin is fitted with a specially made recess and bolted firmly there whilst the other end of the driving arm is connected to the float in the same manner as the other radius rods.

The jenny pin, being out of truth with the paddle shaft, the floats alter their angle as they are turned by the wheel, so that they enter the water in a vertical position and so obtain a good thrust, and leave the water at an inclined position and so prevent loss of power by water being lifted up.

Sketch No. 36.
Thrust Block.



ছবি নং ৩৬।

থ্রাষ্ট ব্লক

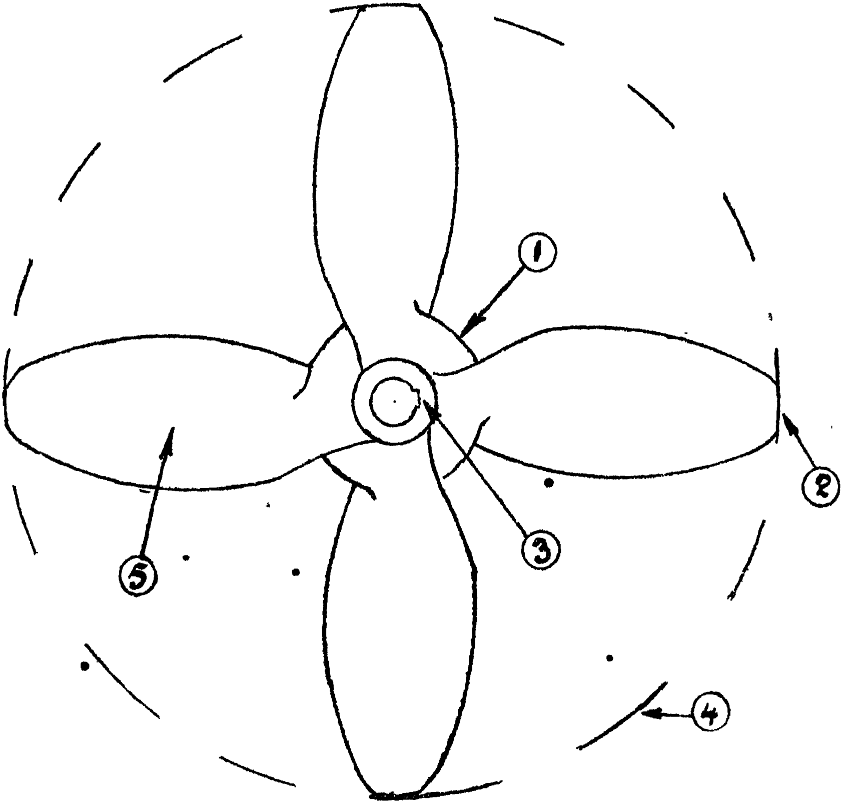
1. থ্রাষ্ট স্ক্রুজের অভ্যন্তর ভাগ।
2. স্ক্রুজ।
3. এঞ্জিন স্যাফ্‌ট।
4. থ্রাষ্ট ব্লক।
5. নিয়মিত করিবার স্ক্রু।
6. স্যাফ্‌টের উপরস্থিত কলারস্‌।
7. তেল ও জলের জায়গা।
8. এঞ্জিন স্যাফ্‌ট স্ক্রু পাঙ্খার শেষ ভাগ।
9. তেলের গর্ত্ত।

ইহা স্ক্রু পাঙ্খা সংযুক্ত ষ্টীমারের থ্রাষ্ট ব্লকের ছবি। এঞ্জিনের সমস্ত ঘোড়ার জোর থ্রাষ্ট ব্লকের উপর আসে এবং হোল্ডিং বল্টুর ভিতর দিয়া জাহাজের খোলের মধ্যে চালিত করা হয়। থ্রাষ্ট ব্লক সাবধানে লাগাইবে এবং সব সময় উহার প্রতি নজর রাখিবে। থ্রাষ্টকে রীতিমত তেল দেবার দিকে বিশেষ যত্ন রাখা অত্যন্ত আবশ্যক এবং নীচের হোল্ডিং বল্টুকে রক্ষা করিবার জন্য কলারস্‌ এর যথোপযুক্ত সংস্থান ও যত্ন একান্ত দরকার।

ষ্টীমার যখনই দাঁড়াবে, তক্তা গুলির বল্টু, নাট এবং পিন গুলি ভাল করিয়া দেখা উচিত। চাকা গুলি যাহাতে না ঘোরে সেইজন্য তাহাতে চেন গুলি ঠিক আঁটা আছে কিনা, তাহা পুরির ড্রাইভারের দেখা উচিত, যতক্ষণ না লোকেরা চাকার ঘরে কাজ করিতে যায়। যদি কয়েক মিনিট সময় লইয়া আলগা (স্ল্যাক) বল্টু এবং নাট গুলিকে ভাল করিয়া আঁটা যায় তাহা হইলে ভাঙ্গা পাঙ্খালাম ও তক্তা গুলিকে বদলানোর জন্য অনর্থক বেশী সময় নষ্ট হয় না। সব সময় প্রত্যেক চাকার জন্য বাড়তি পাঙ্খালাম রাখিবে। স্যাঙ্কেতে যে বাড়তি আরমটি আছে সেটিকে কিছু কাটিয়া দাও, কুপলিং বল্টু গুলি যখন ক্যাঁচ ক্যাঁচ শব্দ করিবে তখন বুঝিবে যে স্যাফ্‌ট ঠিক লাইনে নাই। এবং প্রথম পানি ছোরার সময় ঐ কার্য্যটি করিবে। ষ্টীমারের ভার প্রাপ্ত ড্রাইভার পাঙ্খা গুলির জন্য দায়ী। ড্রাইভিং লামে জোড়া পাঙ্খালাম হইতে আরম্ভ করিয়া প্রত্যেক পাঙ্খালামটিকে রঙ করিতে হইবে। যথা,— ১, ২, ৩, ৪, ৫, ৬, ৭, ৮ ইত্যাদি। যখন দেখিবে কোন বুস খ'য়ে গেছে তখন সেটির উপর নজর রাখিবে, এবং সুবিধা হইলেই সেইটিকে বদলাইয়া

Care should be taken that all float bolts and nuts and pins are tested every time that the steamer is stopped for any length of time. The Driver of the watch is responsible to see that chains are fitted to both wheels to prevent them from turning, before men are allowed to work in the wheels. A few minutes spent in properly tightening up all slack bolts will save many hours of hard work due to replacing broken paddle arms and floats. Always keep a spare paddle arm ready for each wheel. Make a gauge of the boss recesses, and chip the spare arm ready at the shank. Creaking coupling bolts will indicate that the shaft is not in line, and the work should be carried out at the first boilercleaning. A Driver in charge of a steamer is responsible for the condition of the wheels. Paint each paddle arm, commencing from the one fitted with the driving arm, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, and so on. When a bush is noted to be worn down, you should make a note of this, and at the first opportunity renew the bush. When

Sketch No. 37—Propeller.



ছবি নং ৩৭- -স্ক্রু পাখা।

1. বচ্ছ।
2. অগ্র।
3. চাবী।
4. স্ক্রু পাখার অগ্র ভাগের পথ।
5. স্ক্রু পাখার ব্লেড বা প্রশস্ত অংশ।

এই একটি স্ক্রু পাখার ছবি। ষ্টীমারের পিছন দিকে জল ঠেলে দেওয়া এবং ষ্টীমারকে সম্মুখের দিকে চালানোই হইল স্ক্রু পাখার কাজ। স্ক্রু পাখাকে সরাইতে হইলে ষ্টীমারকে আলগা ভাবে রাখিতে হইবে অথবা ষ্টীমারের পিছন দিক উঁচু করিয়া লইতে হইবে। স্ক্রু পাখাকে তুলিতে হইলে পাথর নিক্ষেপ করিবার যন্ত্র গুলিকে ষ্টীমারের পশ্চাদ্ভাগের উপর রাখিতে হইবে। ষ্টীমারের প্লেটিং এর ভিতর দিয়া যে আই বল্টু আছে তাহার সঙ্গে ইহাকে (পাখাকে) ঝুলাইয়া রাখিবে না ; কারণ এইভাবে অনেক দুর্ঘটনা ঘটিয়াছে। "কুপলিং বল্টু" অথবা পরের কুপলিং সরাইতে হইবে এবং রডএর শেষ ভাগ ও পিছন দিকের ষ্টীমারের নলের মুখের মধ্যে দুখানা কাঠের তক্তা রাখিবে। স্ক্রু পাখা সরাইতে অসুবিধা হইলে স্পিরিট ল্যাম্প দ্বারা বচ্ছকে গরম করিয়া নিতে হইবে। সম্মুখে যাওয়ার সময় যখন এঞ্জিন বাম হইতে ডান দিকে যায় তখন স্ক্রু পাখার মুরীকে স্যাফ্‌ট হইতে পৃথক করিতে ডান দিক হইতে বাম দিকে সরাইতে হইবে।

ফেলিবে। যখন বাহিরের বেয়ারিং আওয়াজ দিবে তখন ব্র্যাকেটের রিভেট গুলি দেখিবে। একটি নুতন তক্তা লাগাইবার পর, তক্তাটি যাহাতে না বাঁকিয়া যায় সেইজন্য সেটি ঝোলাইবে। সমস্ত বল্টু গুলি বেশ মজবুত করিয়া লাগাইবে এবং নাট গুলিকে হাতুড়ীর আঘাতে নিরেট এবং শক্ত করিয়া মারিবে।

the outer bearing vibrates, the rivets of the bracket should be examined.' After fitting a new float, this should be swung, to make certain that the float will not bind. All bolts should be fitted tight, and all nuts should be hammered hard and solid. When fitting a new paddle arm, the shank should be a good fit in the boss recess, and not left half a thickness out, as is sometimes done.

তৃতীয় পরিচ্ছেদ।

বয়লার।

বয়লার—এঞ্জিন চালাইতে ষ্টীম (বাষ্প) সরবরাহ করিবার জন্য জাহাজে বয়লার লাগান হয়। চুলাগুলি যথাসম্ভব নিম্নে স্থাপন করা হয়। তিন প্রকার বয়লারের ব্যবহারই সচরাচর দেখিতে পাওয়া যায়। (১) গোল বয়লার; যাহার সাধারণতঃ তিনটী চুলা থাকে, (২) জল পাইপ বয়লার; টিউব ও হেডারস দ্বারা গঠিত, ইহার একটী কি দুইটী বড় (ফায়ার বক্স) অগ্নি কুঠরী থাকে, (৩) এবং গাড়ী বয়লার; ইহা ছোট এবং লম্বা হয় ও উহার একটী মাত্র (ফায়ার বক্স) অগ্নি কুঠরী থাকে। কোনও বয়লারের চুলায় অগ্নি সংযোগ করিবার পূর্ব্বে বয়লারে যথেষ্ট জল আছে কিনা তৎপ্রতি বিশেষ দৃষ্টি রাখিতে হইবে, এবং অগ্নি সংযোগের পর অন্ততঃ পক্ষে ২৪ ঘণ্টা উত্তীর্ণ না হইলে ষ্টীমে পূর্ণ চাপ দিতে হইবে না। অস্বাভাবিকরূপে দ্রুত বাষ্প উৎপন্ন করিলে বয়লারের সিমের ও টিউবের

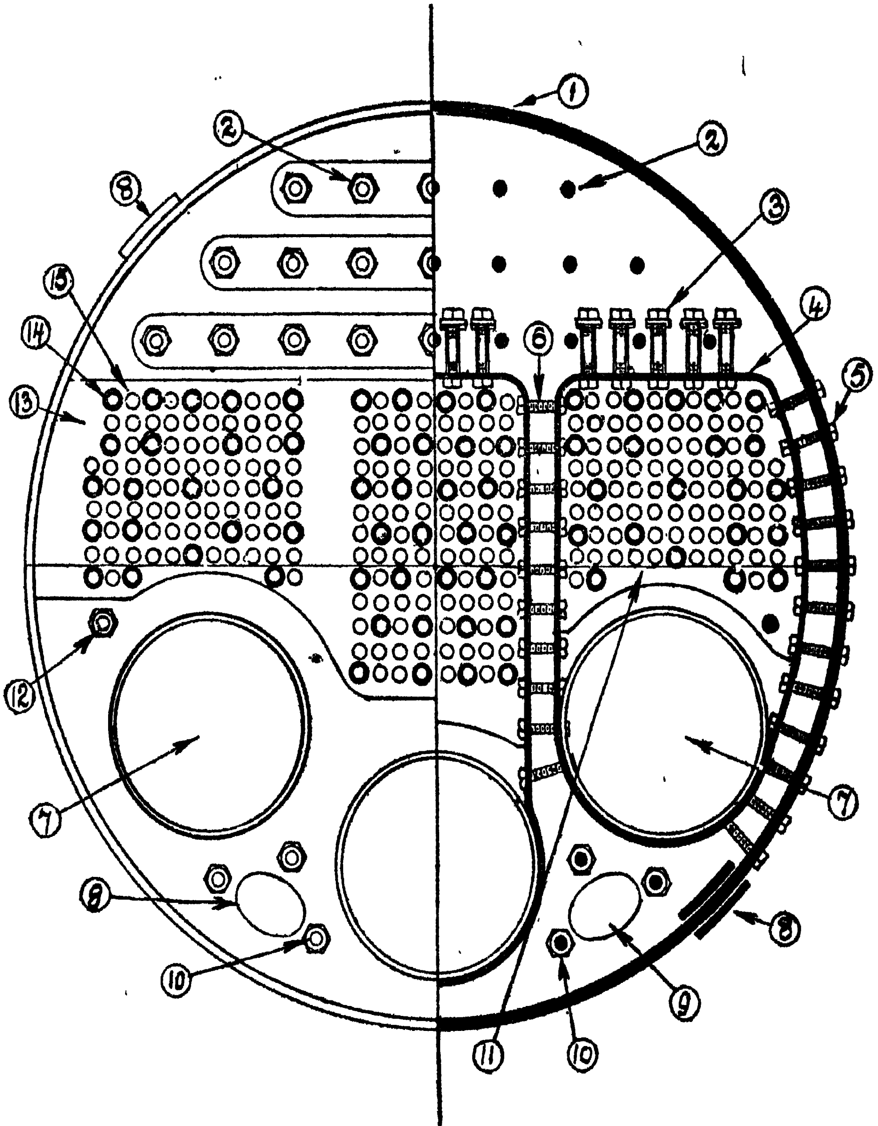
Chapter 3.

Boilers.

Boilers:—A boiler is fitted to a steamer to supply steam to the engines. The furnaces are placed at the lowest level that is practical. There are three types of boilers mostly in use. The cylindrical boiler which usually has three furnaces. The water tube boiler which is made up of tubes and headers and has one or two large fireboxes, and the locomotive boiler, which is small and long and has one firebox. In setting away the fires of any boiler, care must be taken to ensure that there is ample water in the boiler, and after the fires have been set away, at least twenty-four hours should elapse before steam is at full pressure. Damage will be done to the seams and tubes of the boiler in raising steam quickly. Circulation of a boiler

Sketch No. 38.

Cylindrical Boiler.



ছবি নং ৩৮।

সিলিণ্ডার বয়লার।

বয়লারের শেষ ভাগ হইতে বাম দিকের দৃশ্য।

বয়লারকে কমবাসন চেম্বারের মধ্য দিয়া কাটিলে ডান দিকের দৃশ্য।

1. বয়লার প্লেট।
2. মেন ষ্টীম স্পেস ষ্টেজ।
3. কমবাসন চেম্বার গার্ডারস্।
4. কমবাসন চেম্বার টপ প্লেট।
5. পার্শ্ববর্ত্তী ষ্টে।
6. মধ্যবর্ত্তী ষ্টে।
7. চুলা (ফারনেস)।
8. সেল জয়েণ্ট।
9. নিম্নস্থ মেন হোলের দরজা।
10. কমপেনসেসান ষ্টেজ।
11. বেক স্মুট-পাইপ প্লেট।
12. এণ্ড প্লেট ষ্টে।
13. সম্মুখস্থ স্মুট পাইপ প্লেট।
14. স্ক্রুড স্মুট পাইপ।
15. স্মুট পাইপ।

অনিষ্ট হইবে। ষ্টীম (বাষ্প) গরম ও বিস্তৃত হইয়া উপরে উঠিলে শীতল ও ভারী জল নীচে গিয়া সেই স্থান অধিকার করিলে বয়লারে জলের আবর্ত্তন সৃষ্টি হয়। ফলে চুলায় অগ্নি সংযোগের পরেই নীচু হইতে উপরের দিকে ও উপর হইতে নীচের দিকে এক অবিশ্রান্ত জল প্রবাহ আরম্ভ হয়। উত্তপ্ত জল হালকা ও প্রসারিত হইয়া বাষ্প বুদবুদ আকারে উর্দ্ধদিকে উঠে, এবং জলের উপরিভাগে আসিয়া ঐ বুদবুদ গুলি ফাটিয়া কিয়ৎ পরিমাণ বাষ্প উদ্গিরণ করে; এবং উপরস্থ অপেক্ষাকৃত শীতল ও ভারী জল নীচে যাইয়া পর্য্যায়ক্রমে উত্তপ্ত হইতে থাকে।

যদি আবর্ত্তনের জন্য কোন স্থান না দেওয়া হয় অথবা দমন না করা হয় তবে প্রাইমিং হইবে। বাষ্পসহ জল বহির্গত হওয়াকেই প্রাইমিং কহে। অগ্নি ব্যবস্থা সুবিধাজনক না হইলে, বয়লারের ভিতর ময়লা জল থাকিলে, অথবা বয়লারে অতিরিক্ত জল থাকিলে জলের আবর্ত্তনের ব্যাঘাত ঘটিয়া থাকে।

গোল বয়লার—অধিকাংশ জাহাজেই গোল বয়লার ব্যবহৃত হয়। এই বয়লার ইস্পাত

is the raising of the heated and expanded steam, and the sinking of the cold and heavier water to take its place. The result when the fires are set away is a continuous current of water passing from the bottom upwards, and the top downwards. When water is heated it becomes lighter, and expanding rises to the top in the form of small steam bubbles, which, on reaching the surface of the water, burst and give off a small amount of steam, and colder water, being heavier, falls, and in its turn becomes heated. Should no allowance be made for circulation, priming will take place. Priming means that water will be carried away with the steam. Bad circulation may be caused by bad firing, dirty water in the boiler and by having too much water in the boiler.

Cylindrical boilers:—Most steamers are fitted with this type of boiler. The boiler which is made of steel that has had many tests, is round at the ends, and is

নির্ম্মিত ও বহু পরীক্ষিত। ইহা দীর্ঘাকৃতি এবং উভয় প্রান্ত গোল। ইহাতে সাধারণতঃ তিনটী চুলা থাকে। চুলায় শিক পাতা থাকে এবং তদুপরি আগুন থাকে। আগুনের উত্তাপ চুলার ধাতু নির্ম্মিত আবরণ ভেদ করিয়া বয়লারের জল উত্তপ্ত করে। আগুন হইতে যে গ্যাস ও ধূম নির্গত হয় তাহা কম্বাসন চেম্বারে যায় ও তৎপর নল সমুহ দ্বারা অতিক্রম করিবার সময় জলে অতিরিক্ত উত্তাপ প্রদান করিয়া আপটেকএ যায় এবং তৎপর চুঙ্গির ভিতর দিয়া আকাশে উঠিয়া যায়। সাধারণতঃ মেন হোল ডোরস্ নামক তিনটী পর্য্যবেক্ষণ করিবার দরজা ইহাতে থাকে। একটী বয়লারের সর্ব্বোপরি ভাগে ও অপর দুইটী নিম্নে চুলার সঙ্গে সংলগ্ন থাকে।

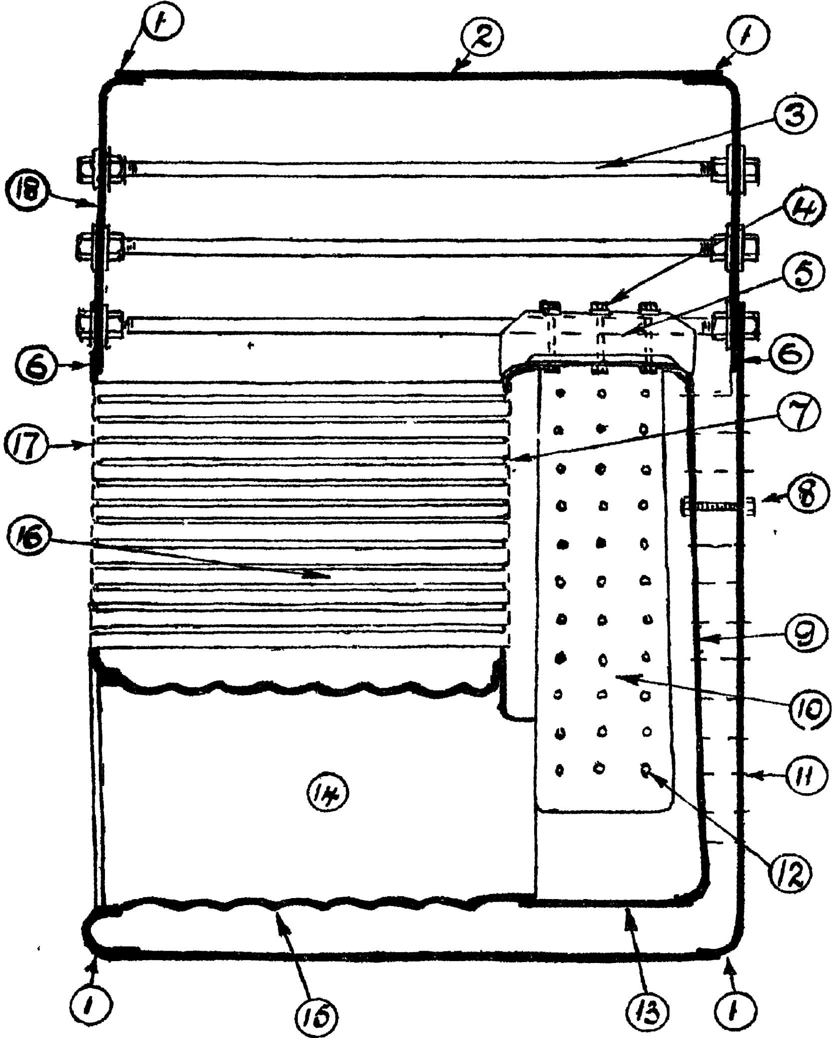
জাহাজের তলদেশ সংলগ্ন ফ্রেমের উপর বয়লার স্থাপিত। জাহাজ চড়ায় ঠেকিলে অথবা অন্য জাহাজ, ফ্লেট ইত্যাদির সঙ্গে ধাক্কা লাগিলে যাহাতে বয়লার স্থানচ্যুত না হয় তজ্জন্য বয়লারের দুই প্রান্তে দুইটী ব্র্যাকেট লাগান থাকে। ইহা-দিগকে কলিসন ব্র্যাকেট বলে। চুলা গুলি গোলাকার ও কোঁকড়া **(Corrugated)** করিয়া তৈয়ার

shorter in length than the diameter. Usually three furnaces are fitted. In the furnaces are firebars on which is heaped the fires. The heat from the fires passes through the metal of the furnace and heats the water in the boiler. The gases and smoke from the fire pass into a large space called the combustion chamber, and then passes through the tubes, adding further heat to the water in passing, and then goes into the uptake. From the uptake the smoke and gases pass into the funnel and then into the atmosphere. Three inspection doors, called manhole doors, are usually fitted; one is at the top of the boiler, and the other two are placed on the furnace end, at the bottom.

The boiler rests on seatings which are attached to the hull of the steamer. To keep the boiler from moving when the vessel runs aground or in the event of a collision two brackets are fitted, one each end and at the bottom, called collision brackets. The furnaces are round, and are either plain or corrugated. The

Sketch No. 39.

Cylindrical Boiler.



ছবি নং ৩৯।

সিলিণ্ডার বয়লার।

বয়লার ঠিক মধ্য দিয়া লম্বালম্বি ভাবে কটিলে তাহার দৃশ্য

1. ফ্লেঞ্জ।
2. বয়লার প্লেট।
3. মেন ষ্টে।
4. কমবাসন চেম্বার ষ্টে।
5. কমবাসন চেম্বার গার্ডার।
6. জয়েণ্ট।
7. পিছনের স্মুট পাইপ প্লেট।
8. পিছনের ষ্টে।
9. কমবাসন চেম্বারের পিছনের প্লেট।
10. কমবাসন চেম্বার।
11. পিছনের বয়লার প্লেট।
12. কমবাসন চেম্বারের পাশের ষ্টে।
13. কমবাসন চেম্বার রেপার প্লেট।
14. চুলা (ফারনেস)।
15. করুগেসানস্।
16. স্মুট পাইপস্।
17. সামনের স্মুট পাইপ প্লেট।
18. সামনের বয়লার প্লেট।

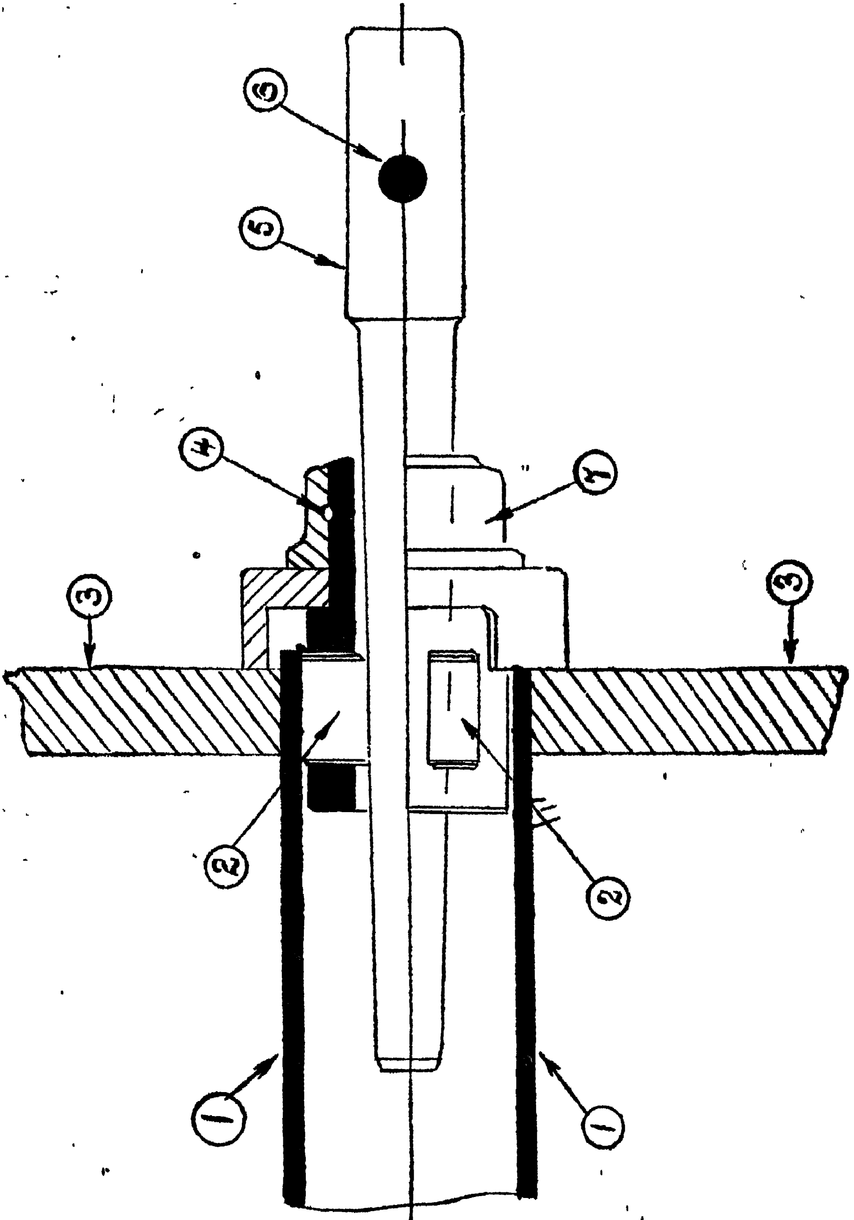
করা হয়; এই আকৃতির চুলা খুব মজবুত হয়; যেহেতু সরল চুলা অপেক্ষা কোঁকড়া চুলা নির্ম্মাণ করিতে অনেক অধিক ধাতু আবশ্যক হয়। চুলার পশ্চাদ্ভাগে একটী সেতু থাকে। ইহা লোহার ফ্রেমের উপর ইষ্টক দ্বারা নির্ম্মিত। এই সেতু না থাকিলে অনেক কয়লা অপচয় হইত এবং আগুনের জোরও কম হইত। চুলার দরজা হইতে সেতু পর্য্যন্ত লোহার শিক পাতা থাকে, এই শিকের উপর অগ্নি প্রজ্বলিত থাকে এবং নিম্নে ও শিকের ফাঁকে ফাঁকে বায়ু চলাচল করে। উপযুক্ত বায়ুর অভাব হইলে অগ্নি ভালরূপ জ্বলিবে না। এই শিক গুলির মাঝে মাঝে এতটা ফাঁক থাকে যেন উহার ভিতর দিয়া বায়ু প্রবেশ করিয়া কয়লা উত্তমরূপে প্রজ্বলিত করিতে পারে। আসামের কয়লা ব্যবহার করিলে শিকের মাঝে তত বেশী ফাঁক থাকার প্রয়োজন করে না, কিন্তু বঙ্গদেশের কয়লা ব্যবহার করিলে ফাক অধিক থাকা আবশ্যক। কারণ আসামের কয়লা বঙ্গদেশের কয়লা অপেক্ষা উৎকৃষ্ট। চুলার পশ্চাভাগে ইষ্টক সেতুর পিছনে "কম্বাসন চেম্বার" নামক একটা স্থান আছে। উহার পিছন দিকে কম্বাসন কুটীরের অবলম্বন গুলি অবস্থিত। এই

reason that furnaces are made corrugated is because they are stronger, and there is also more metal for the same length than with a plain furnace. At the back of the furnace is the bridge. This is built up with bricks on to an iron bracket. If no bridge were fitted, the amount of coal to be used would be wasteful, also it would be very slow burning. From the furnace door to the bridge are the firebars. The fires are burnt on the firebars, and beneath and between the bars, the air passes through. Without the right amount of air the fires will not burn properly. The firebars are spaced to allow the air to pass through the fires and so burn the coal. When Assam coal is used the firebar space should not be as wide as with Bengal coal because Assam coal is finer than Bengal coal. At the back of the furnace and beyond the brick bridge is a large space called the combustion chamber. At the back of the combustion chamber are the combustion chamber stays; these support

অবলম্বনগুলি বয়লারের পশ্চাদ্ভাগের আবরণের সহিত ষ্টেশ দেওয়া থাকে। কম্বাসন কুঠরীর উভয় পার্শ্বেও কতকগুলি অবলম্বন থাকে। উহারা কম্বাসন কুঠরীকে পরবর্ত্তী কম্বাসন কুঠরীর সঙ্গে এবং বয়লারের পার্শ্বে ষ্টেশ দিয়া রাখে। উক্ত কুঠরীর উপরিভাগে গার্ডার থাকায় উহার উপরের আবরণ পড়িয়া যায় না। কম্বাসন কুঠরীর সম্মুখে এবং চুলার উপরে ধুম নির্গমের পাইপ সমূহ থাকে। এই পাইপগুলি বয়লারের সম্মুখ দিয়া অতিক্রম করে। কম্বাসন কুঠরীর দিগ অপেক্ষা বয়লারের সম্মুখে এই পাইপগুলি অধিকতর মোটা থাকে। এই জন্য পাইপ পরিবর্ত্তন করিবার সময় ইহাদিগকে সহজে বাহির করিয়া আনা যায়। প্রতি ৪টী ধুম নির্গমের পাইপে একটী স্ক্রু পাইপ থাকে। এই পাইপ সরল পাইপ অপেক্ষা পুরু থাকে। স্ক্রু পাইপগুলি পাইপ প্লেট ও সম্মুখ ভাগের সেল প্লেট আগলাইয়া রাখে। সরল ধূয়ার পাইপগুলি প্রসারিত করিবার জন্য প্রত্যেক জাহাজেই একটী রোলার থাকে। যখন কোন পাইপ ফুটা হয় তখন ঐ পাইপে **Soot Pipe Roller** লাগান হয় এবং **Expander**এর ভিতর একটী

the combustion chamber to the back end shell of the boiler. On the sides of the combustion chamber are the side stays, which support the combustion chamber to the combustion chamber of the next furnace, and also to the sides of the boiler. On the top of the combustion chamber are the girders, which support the top wrapper plating of the combustion chamber against collapse. At the front end of the combustion chamber and above the furnace are the smoke tubes. These pass to the front end of the boiler. The smoke tubes are larger in diameter at the front end of the boiler than at the combustion chamber end; this is to allow the tube to be more easily withdrawn when renewals are required. About one in every four smoke tube is a screwed tube. Screwed tubes, or stay tubes, as they are called, are thicker than the plain tubes. The screwed tubes are fitted to support the tube plates, and also the front end shell plate. The plain smoke tubes are expanded into place and for this purpose a tube expander is supplied to every steamer. When a tube is leaking, the expander is placed in the tube, and a tapered rod placed into

Sketch No. 40.
Tube Expander.



ছবি নং ৪০।

সুট পাইপ রোলার।

ছবির উপরের অর্দ্ধাংশে দুই ভাগে বিভক্ত রোলার দেখা যায়

1. স্লুট পাইপ।

2. রোলার।

3. স্লুট পাইপ প্লেট।

4. পিন।

5. টেপার্ড রড।

6. টেপার্ড রডের ছি

7. স্লুট পাইপ রোলার

ক্রমশঃ সরু শিক স্থাপন করা হয় এবং ইহা একটী দণ্ড দ্বারা ঘুরাণ হয়। প্রত্যেক স্ক্রু পাইপে একটী করিয়া মুহুরী থাকে। যদি কোনও স্ক্রু পাইপের প্রান্তভাগে ফুটা হয় তবে উহা খুব সাবধানতার সহিত কৌল্ক (Caulk) করিতে হইবে।

যখন কোন পাইপ ভিতর হইতে চুয়ায় তখন টিউব ষ্টপার লাগান আবশ্যক। গুনাকাটা ইস্পাতের দণ্ডকে টিউব ষ্টপার বলে। এইগুলি পাইপ অপেক্ষা একটু লম্বা। ষ্টপার নামক ঢালাই লোহার পাত পাইপের উভয় প্রান্তে স্থাপন করা হয় এবং ভাল জয়েণ্ট লাগান হয় ও ষ্টপারের ছিদ্রের ভিতর দিয়া ঐ দণ্ড প্রবেশ করান হয়। তৎপর ঐ দণ্ডের উভয় প্রান্তে একটী করিয়া (নাট) মুহুরী লাগান হয় এবং পেঁচ কসিয়া টাইট করা হয়। টিউব রডের শেষ মাথায় চতুষ্কোণ পাত লাগান উত্তম প্রচলিত ব্যবস্থা; কারণ ইহাতে সম্মুখের দিগ হইতে টাইট দেওয়া যায়। টিউব ষ্টপার লাগাইবার পূর্ব্বে বয়লারের চাপ (pressure) কমাইতে হইবে, এবং বেদুরস্ত কম্বাসন কুঠরীর চুলা হইতে সমস্ত আগুন টানিয়া লইতে হইবে। যাহাতে শীতল বায়ু উত্তপ্ত শূন্য চুলায় প্রবেশ করিতে না পারে তৎপ্রতি দৃষ্টি রাখিতে হইবে।

the expander, is turned by means of a bar. Each screwed tube is fitted with a nut. When a screwed tube leaks at the ends, these should be carefully caulked with a caulking tool. When a tube leaks from the inside, a tube stopper should be fitted. A tube stopper consists of a screwed steel rod, which is about one foot longer than the length of the tube. A cast iron disc called a stopper is placed at both ends of the tube together with a good made joint, and the rod passes through the holes of the discs or stoppers. Nuts are placed at each end of the rod, and screwed up tightly. It is good practice to file a square on the end of the tube rod so that this can be tightened up from the front end of the boiler. Before an attempt is made to fit a tube stopper, the boiler pressure should be lowered and the fire completely drawn from the furnace of the affected combustion chamber. Care should he taken not to allow cold air to enter into the hot empty furnace.

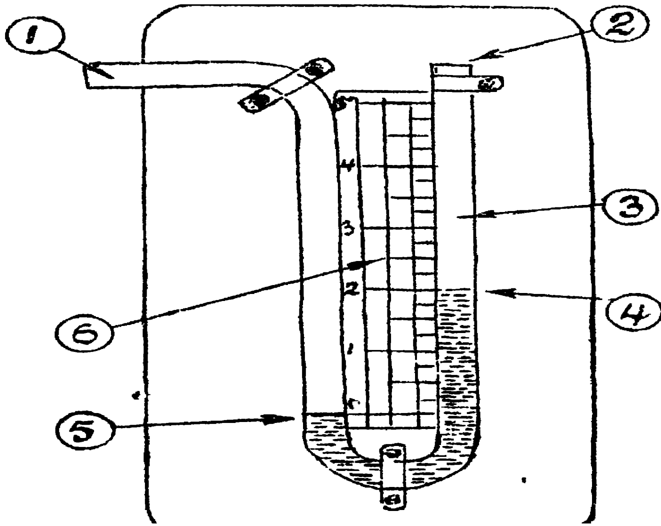
বয়লারের নিম্নদেশ সম্পূর্ণ শুষ্ক ও পরিষ্কার রাখা একান্ত আবশ্যক। চুলার সম্মুখ ভাগের গার্ড প্লেট গুলি খুব ভালরূপ ফিট থাকা দরকার, যেন ছাই প্লেটের নীচে পড়িতে না পারে। ষ্টক হোল্ড প্লেট গুলি প্রত্যহ একবার উঠাইয়া ছাই পরিষ্কার করিয়া ফেলা উচিত। একবারে একটী মাত্র চুলার আগুন খোচাইয়া পরিষ্কার করা উচিত। পরিষ্কার করিয়া যে আগুন নির্গত হয় তাহা যত সত্বর পারা যায় বাহির করিয়া নিতে হইবে। এক চুলা পরিষ্কার করার এক ঘণ্টা পর অন্য চুলা পরিষ্কার করিবে। এইরূপ করিলে ষ্টীম ভাল চলিবে এবং বয়লারের আয়ু বৃদ্ধি হইবে। চুলার পশ্চাদ্ভাগে সর্ব্বদা প্রচুর আগুন রাখিতে হইবে। **(Slice)** খন্তি পুনঃ পুনঃ দিতে হইবে। যখন অগ্নি পরিষ্কার ও উজ্জ্বল থাকিবে তখন **(Rape)** রেপ ব্যবহার করিবে। আগওয়ালাদের হালকা ও সতেজ আগুন করিতে শিক্ষা দিবে।

গোল বয়লার—**(Forced draught)** বা বলে নিঃসারণঃ—পূর্ব্বে বলা হইয়াছে প্রচুর বায়ু না হইলে আগুন ভাল জ্বলিবে না। এসপিট খোলা রাখিয়া যখন চুলা জ্বলিতে থাকে তখন

It is very important that the space beneath the boiler be kept perfectly dry and clean. Guard plates around the front of the furnaces should be good fittings, to avoid ashes falling beneath the plates. The stokehold plates should be lifted once each day and all ashes removed. When fires are being cleaned, it is very important that only one fire be cleaned at a time. To clean more than one fire at a time is very injurious to the boiler. Cleaning fires should be carried out as quickly as possible. When one fire has been cleaned, allow one hour before attempting to clean the next fire. You will keep better steam this way, and also lengthen the life of the boiler. Keep the backs of the fires well filled. Use the slice frequently. When the fires are clean and bright, use the rake. Teach the fireman to fire light and lively. Don't force the centre fire, keep the fires equally stoked.

Cylindrical Boilers: Forced Draught:—As explained previously, a fire will not burn properly if there is not sufficient air. When the furnaces are worked with

Sketch No. 41.
Hydrostatic Gauge.



ছবি নং ৪১।

হাওয়া এঞ্জিন জলের গজ

1. হাওয়া এঞ্জিনের সংযোগ
2. বাতাসের দিকে খোলা।
3. "ইউ" গ্ল্যাস।
4. জলের উচ্চতা।
5. জলের গভীরতা।
6. ইঞ্চির মাপে গজ।

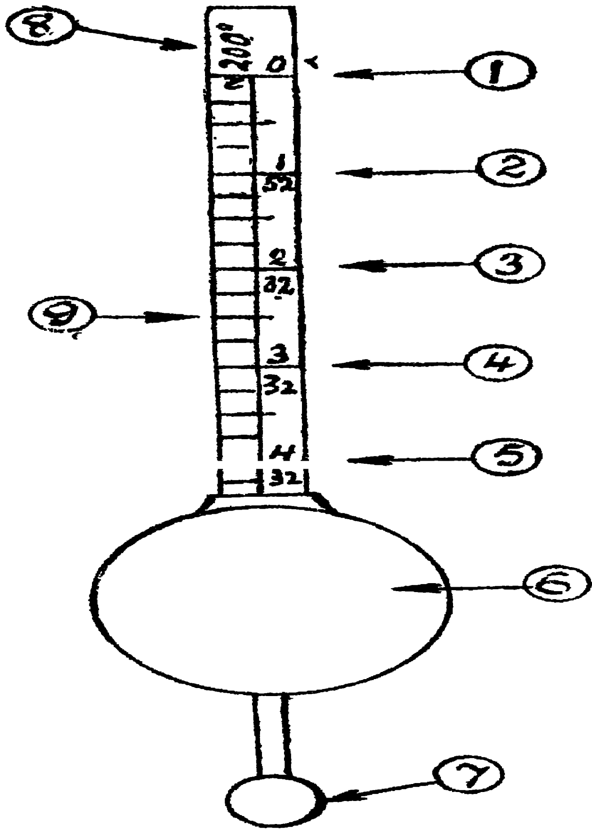
ভেণ্টিলেটারের স্বাভাবিক বায়ু প্রবাহের উপর নির্ভর করিতে হয়। বর্ত্তমানে অধিকাংশ জাহাজেই (Forced draughtএর) বলে বায়ু নিঃসারণের ব্যবস্থা করা হইয়াছে। এই ব্যবস্থার এঞ্জিন ঘরে এঞ্জিন চালিত একটী পাখা থাকে। এই এঞ্জিনকে হাওয়া এঞ্জিন বলে। পাখা হইতে বায়ু প্রবাহিত হইয়া ধুম্র বক্সের উপর যে হিটার টিউব ফিট করা আছে তাহার চতুর্দ্দিকের ট্রাঙ্ক (পাইপ) দ্বারা চলিয়া যায়। তৎপর বায়ু চুলার মুখে ও এসপিটে যায়। চুলার ভিতর যে বায়ু নেওয়া হয় তাহা বালবের ভিতর দিয়া প্রয়োজন অনুসারে নেওয়া হয়। সাধারণতঃ দুইটী বালব থাকে; একটী পার্শ্বে ও অপরটী দরজার উপরে মধ্যস্থলে থাকে, পার্শ্বস্থিত বালব দ্বারা অগ্নিশলকার উপরে বায়ু প্রবেশ করে। তৎপর বায়ু উত্তাপ প্রাপ্ত হয়। উত্তপ্ত বায়ু চুলার উত্তাপ রক্ষা করে এবং আগুন ভাল জ্বলে।

(Forced draught) বলে নিঃসারণ।—"ইউ" গ্ল্যাস—কাচের "ইউ" টিউব হইতে নির্ম্মিত একটী মাপ-কাটি হাওয়া এঞ্জিনের আবরণে লাগান থাকে। মাপ কাটির এক মাথা শূন্যে খোলা থাকে, অপর মাথা

the ashpits open, this is called natural draught, and the supply of air depends upon the air from the ventilators. Most steamers are now fitted with forced draught. The forced draught system consists of a fan in the engineroom which is driven by an engine, called the fan engine. The air is delivered from the fan through a trunk then around heater tubes which are fitted above the smoke box, and waste gases on their way to the funnel pass through the heater tubes while the air from the fan engine strikes against the outside of the tubes and becomes heated. The air now passes into the furnace mouth and ashpits. The air is controlled at the furnace by valves, the usual arrangement being one valve which admits air under the firebars placed on the side, and, one valve which admits air over the firebars placed in the centre above the top of the door. The air is now heated. The heating of the air has a better effect on the boiler, and it also saves heat in the furnace, and the fires, being under better control, burn better and more economically.

Forced Draught: Hydrostatic Gauge:—A gauge made from a glass U tube is fitted to the fan engine casing. One end of the glass is opened to the atmosphere,

Sketch No. 42.
Salinometer.



ছবি নং ৪২।

নিমকের বাওয়া

1. পরিষ্কার জল।

2. ১/৩২ দ্বারা বুঝিবে যে প্রত্যেক ৪০০ শত তোলা বা ৫ সের জলে ১২॥০ তোলা লবণ বা ময়লা আছে।

3. ২/৩২ দ্বারা বুঝিবে যে প্রত্যেক ৪০০ শত তোলা বা ৫ সের জলে ২৫ তোলা লবণ বা ময়লা আছে। সম্ভবতঃ তোমার ক্যানিস্তানের পাইপ অত্যন্ত ছিদ্র হইয়া থাকিবে। ছিদ্রটি খুঁজিয়া বাহির করিবে।

4. ৩/৩২—তোমার বয়লারের বিশেষ ক্ষতিকর জাঙা জমিয়াছে। তুমি অত্যাবশ্যক কিছু জল বাহির করিয়া দিয়া—পরিষ্কার জল ভর্ত্তি করিবে।

5. ৪/৩২—এক্ষণে বয়লার বিশেষরূপে লবণাক্ত হইয়া ক্ষতিকারক এসিড গুলি (অম্ল দ্রব্য) জল হইতে পৃথক হয় এবং তাহা চুলার ক্রাউনের উপর পতিত হইয়া সম্ভবতঃ চুলাকে নীচে নামাইয়া দেয়।

6. সেলিনোমিটার বা নিমকের বাওয়া।

7. পরীক্ষাকালীন নিমকের বাওয়া জলের উপর সোজাভাবে ভাসাইয়া রাখার ভার।

8. ২০০ শত ডিগ্রী-ঠিক ভাবে নিমকের বাওয়া ব্যবহার করিতে গরম ঘড়ী জলের মধ্যে রাখিয়া ২০০ শত ডিগ্রী দেখিবে।

9. ২॥০/৩২—"ব্লো" দ্বারা বুঝিবে বয়লারের জল লবণাক্ত হইয়াছে; কিছু জল বাহির করিয়া পরিষ্কার জল ভর্ত্তি করা উচিত।

পাইপ দ্বারা এঞ্জিনের আবরণের সহিত সংলগ্ন থাকে। কাচের মাপ কাটির পায়ার মধ্যে একটী মাপ যন্ত্র থাকে, ইহা উভয় পায়ার জলের লেভেল ইঞ্চি দ্বারা নিদর্শন করে। কাচের টিউবের পায়ায় জল ঢালিয়া দেওয়া হয়। তিন সুতার জলের লেভেলের পার্থক্য থাকিবে, এবং আড়াই ইঞ্চির বেশী কখনও যেন পার্থক্য না থাকে।

গাড়ী বয়লার—এই বয়লার খুব হালকা অথচ উচ্চ চাপ ধারণ করিতে সক্ষম, ইহাই এই বয়লারের সুবিধা। পরীক্ষিত ইস্পাত দ্বারা ইহা প্রস্তুত এবং আকৃতি গোল। ইহা গোল বয়লার অপেক্ষা অনেকটা অপ্রশস্থ কিন্তু দৈর্ঘ্যে অনেকটা বড়। ইহার বাষ্পাগার ক্ষুদ্র। জলের উপরিভাগ হইতে বয়লারের শীর্ষ পর্য্যন্ত শূন্য স্থানকে বাষ্পাগার বলে। বয়লার যেন প্রাইম না করে এই জন্য একটী ষ্টীমডুম ফিট করা থাকে। বাষ্পের সঙ্গে জল উত্থিত হওয়াকে প্রাইমিং বলে। ইহা বড়ই বিপজ্জনক এবং এঞ্জিনের সিলিণ্ডার ফাটাইয়া দিতে পারে। জলের লেভেল হইতে বয়লারের শীর্ষের মাঝে অধিকাংশ স্থান ষ্টীমডুম দখল করে। এই বয়লারে সাধারণতঃ একটী

and the other is connected by piping to the casing. A scale is placed between the vertical legs of the glass gauge, which records the difference in the water level in the two legs in inches. Water, sometimes coloured, is poured into the legs of the glass tube. The difference between the two water levels is called the air pressure, and be expressed in inches of water. In practice the difference between the readings should be $\frac{3}{4}''$ and never more than $2\frac{1}{2}''$.

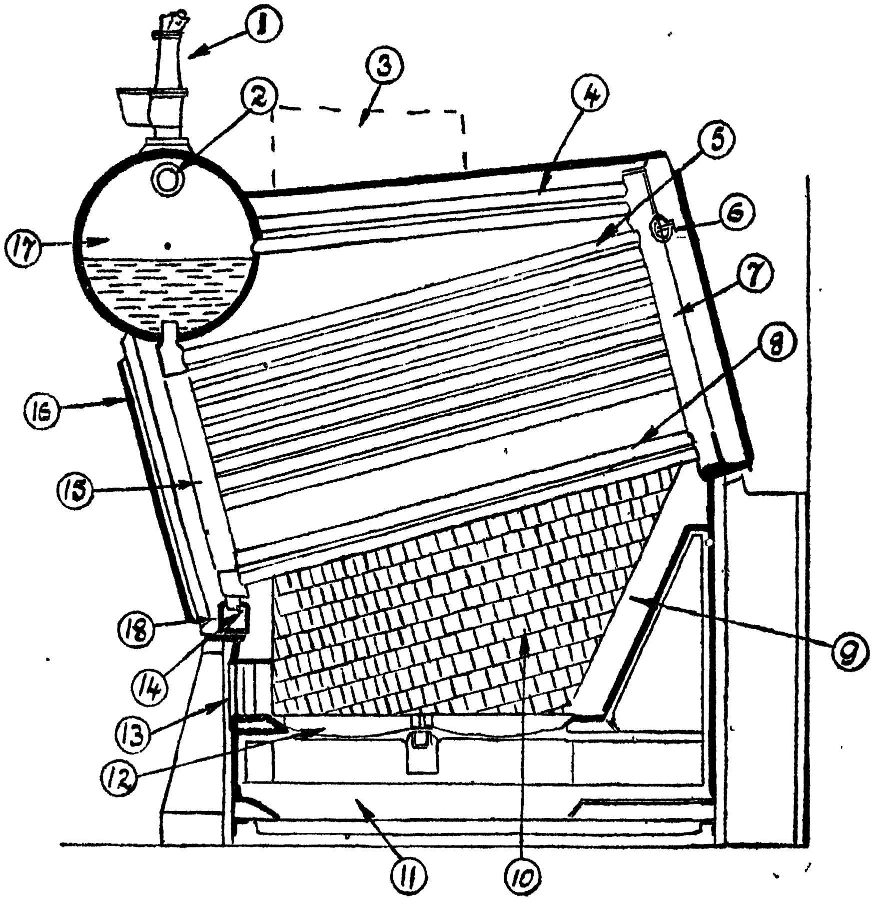
Locomotive Boilers:—The advantage of this boiler is that it is of light weight and can maintain a high pressure. The boiler is made of tested steel and is cylindrical in shape It is much smaller in diameter than the cylindrical boiler, but is much longer. The steam space is small. The steam space means the difference between the water level and the top of the boiler. In order that the boiler will not prime, a steam dome is fitted. Priming means that water is carried away with the steam; this is very dangerous and may crack the engine cylinders. The steam dome provides greater space between the water level and the top of the boiler. There

ফায়ার বক্স থাকে। ফায়ার বক্স ও বয়লারের পৃষ্ঠদেশের মধ্যস্থলে ধূম নির্গমের পাইপ থাকে। এই টিউবগুলি গোল বয়লারের টিউবের ন্যায় এবং প্রত্যেক চতুর্থ টিউবই স্ক্রু টিউব। বয়লারের পিছনে স্মোক বাক্স থাকে এবং ইহার উপরে চুঙ্গি থাকে। এঞ্জিন হইতে একসষ্ট ষ্টীম সময় সময় স্মোক বাক্সে প্রবেশ করে এবং চিমনি দিয়া বাহির হইবার সময় যে বেকাম হয় তাহা এক আকর্ষণের স্থষ্টি করে। গোল বয়লারে যে বালব ব্যবহৃত হয় গাড়ী বয়লারেও সেই বালবই ব্যবহৃত হইয়া থাকে। স্থান সঙ্কীর্ণ বলিয়া গোল বয়লার অপেক্ষা গাড়ী বয়লার পরিষ্কার করা কঠিন। সরল টিউবগুলি গোল বয়লারের টিউবের ন্যায়ই খোলা যায় চুলার (ফায়ার বাক্সের) ভিতর যেন অধিক শীতল বায়ু প্রবেশ করিতে না পারে। উপরি ভাগে একটী মেন হোল দরজা, নিম্নে হোলস্ ফিট করা থাকে। বয়লার খুলিয়া পরিষ্কার করার পর নীচের দরজাগুলি খুলিয়া পরিষ্কার করিতে হইবে, যেন সমস্ত আলগা ময়লা ও আইস ধুইয়া পরিষ্কার হইয়া যায়। গাড়ী বয়লারে বাষ্পাগার সঙ্কীর্ণ থাকায় এবং জল কমিয়া গেলে বয়লারের ক্ষতি

is usually one firebox. Between the firebox and the back of the boiler are the smoke tubes. These tubes are the same as those used in a cylindrical boiler, and every fourth tube is a stay tube. At the back of the boiler is the smoke box, and above this the funnel. The exhaust steam from the engines sometimes pass into the smoke box, and passing out into the funnel, the steam creates a vacuum which forms a draught. The same valves are fitted to a locomotive boiler as a cylindrical boiler. The plain tubes are expanded the same as in a cylindrical boiler, but care must be taken that too much cold air is not allowed to enter the firebox. One manhole door is fitted to the top, and small handholes are fitted to the bottom. After the boiler has been opened up and cleaned, care must be taken to wash out the boiler with the lower doors removed, so that any lose dirt or scale will be washed away. In locomotive boilers owing to the small amount of steam space and the risk of damage to

Sketch No. 43.

Baboock Wilcox water tube boiler

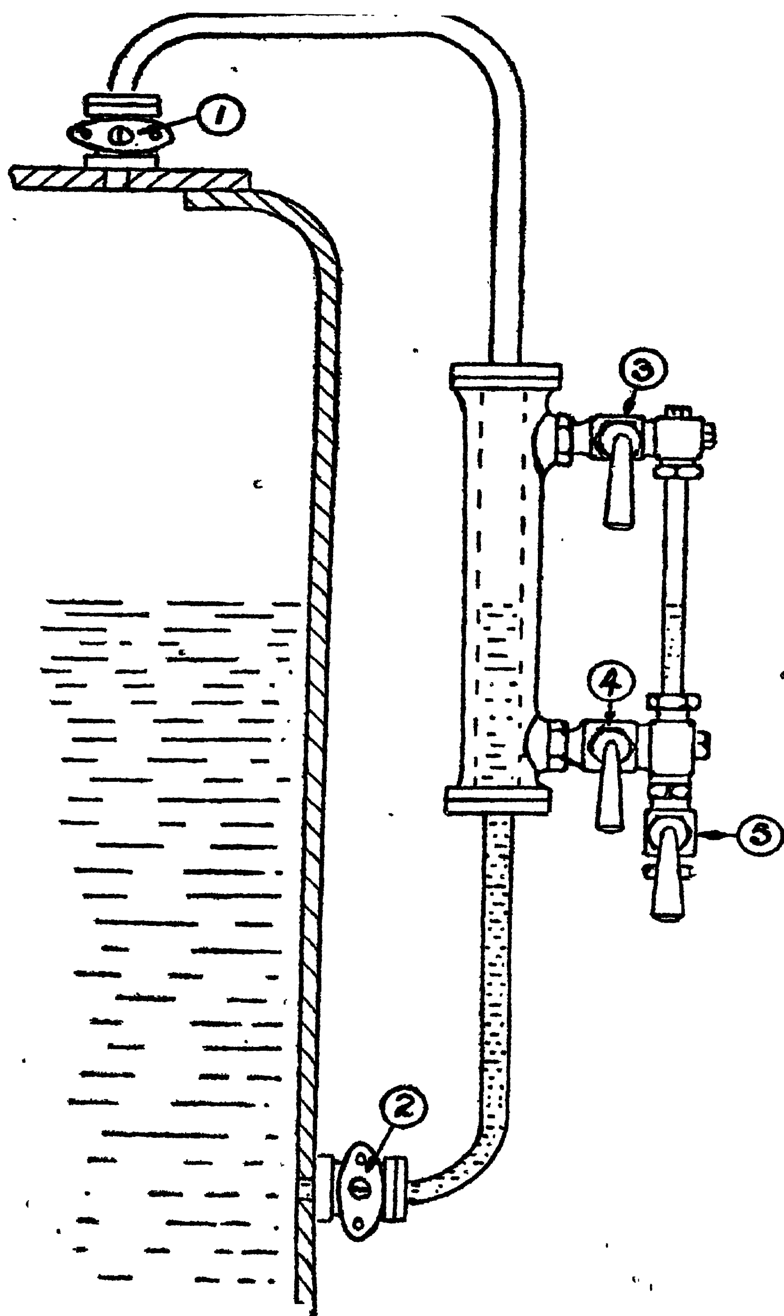


ছবি নং ৪৩।

জলের পাইপ বয়লার

1. সেফটি বেল।
2. মেন ষ্টীম পাইপ।
3. ফানেল।
4. ষ্টীম এবং জলের পাইপ।
5. জলের পাইপ।
6. দরজা—প্রত্যেক পাইপের শেষে একটি।
7. পিছনের হেডার।
8. আপটেক জলের পাইপ।
9. ব্রীজ।
10. ইটের কাজ।
11. এসপিট।
12. চুলার বাড়ী।
13. চুলার দরজা।
14. মাড বক্স।
15. সামনের হেডার।
16. পরিদর্শন দরজা।
17. ষ্টীম ও জলের ড্রাম।
18. ব্লো ডাউন ককের সিট।

Sketch No. 44—Water Gauge.



ছবি নং ৪৪।

জলের গজ

1. বয়লারের উপরিস্থিত টপ ডবল ট্রাই কক্

2. বয়লারের নিম্নস্থ বটম ডবল ট্রাই কক্।

3. জলের গজ কলামের উপর ষ্টীম কক্।

4. জলের গজ কলামের উপর জলের কক্।

5. ড্রেন কক্।

কক্ নং 1—খোলা।

কক্ নং 2—খোলা।

কক্ নং 3—খোলা।

কক্ নং 4—খোলা।

কক্ নং 5—বন্ধ।

হইতে পারে বলিয়া কখন কখন ফায়ার বাক্সের উপরে বিশেষ প্লাগ ফিট করা থাকে। বয়লারে জল কমিয়া গেলে প্লাগটী জ্বলিয়া যায় এবং ঐ ছিদ্র দিয়া ষ্টীম বাহির হইয়া বয়লার রক্ষীদের সতর্ক করিয়া দেয়। জল যাহাতে এত নীচে নামিতে না পারে তৎপ্রতি দৃষ্টি রাখিতে হইবে। প্লাগ ফাটিয়া গেলে বয়লার বন্ধ করিয়া নুতন প্লাগ ফিট করিতে হইবে।

Water gauges : (জলের মাপকাটি)—জলের মাপকাটি বয়লারের অতি আবশ্যকীয় সরঞ্জাম। এই মাপকাটি দ্বারা বয়লারে যথেষ্ট জল আছে কিনা বুঝিতে পারা যায়। এই মাপকাটিতে একটা শূন্য ঢালাই লোহার কলাম (Column) পাইপ আছে। ইহা একটী মজবুত ব্র্যাকেটে বয়লারের গাত্রে এরূপভাবে আবদ্ধ থাকে যে ইহা সমস্ত সময়ই পরিষ্কার দেখা যায়। দুইটী তামার পাইপ ঐ কলাম (Column) এর খাঁজে আবদ্ধ থাকে। নীচের পাইপটী কলাম (Column) হইতে বয়লারের নিম্ন অংশে সংযুক্ত থাকে। এই কলাম (Column এ) স্ক্রু দ্বারা আটকান দুইটী পিত্তলের ব্রেশ থাকে। উপরের ব্রেশটী সরল।

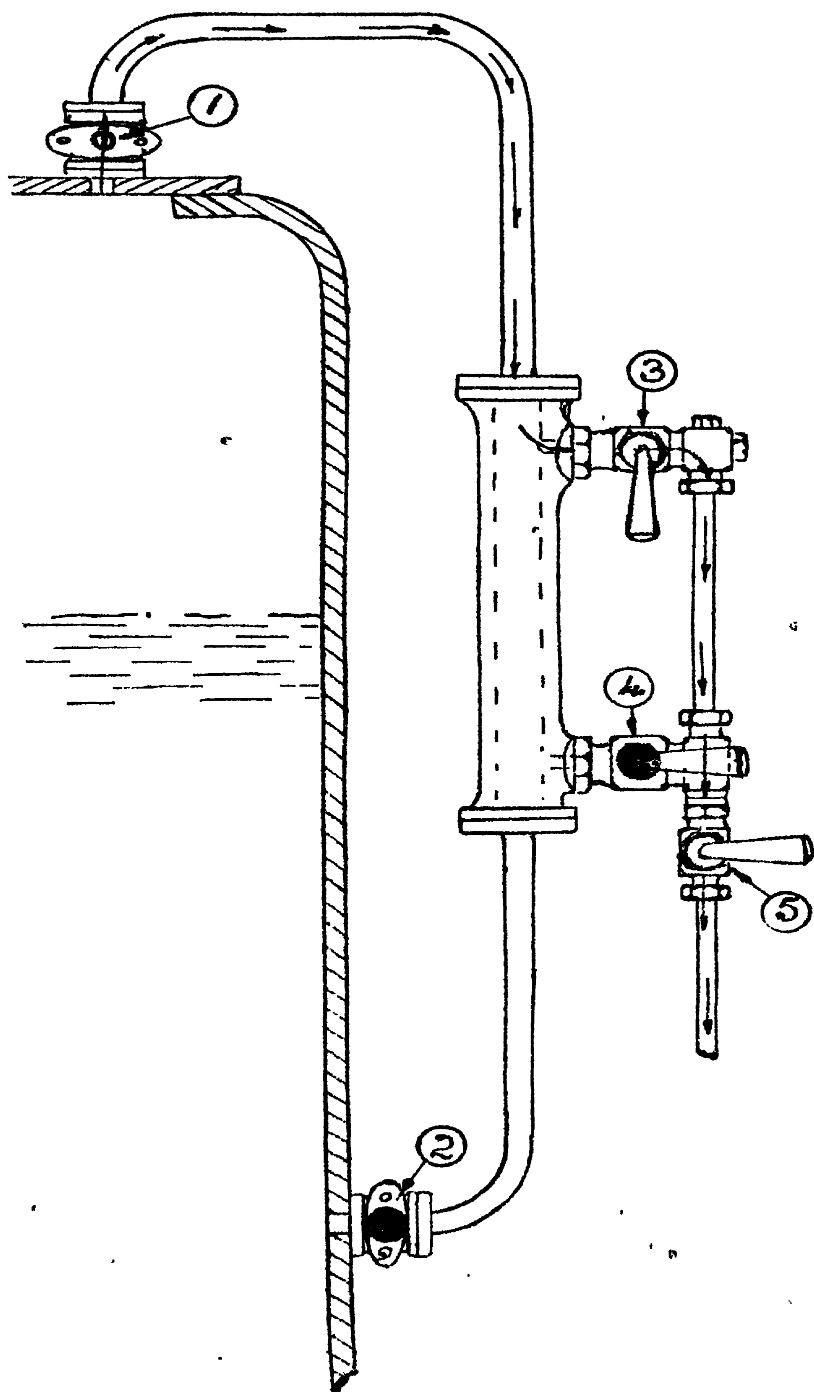
the boiler due to shortage of water, special plugs are fitted to the top of the fireboxes in some cases. Should the water become low in the boiler, the plug will burn away, and the steam passes the opening and so gives warning of danger to the persons in charge. Care should be taken that the water never reaches so low a level. Should the plug give out, the boiler should be shut off and a new plug fitted.

Water Gauges :—The water gauges are very important fittings to a boiler. By a water gauge we are able to know with certainty that there is a safe amount of water in the boiler. The water gauge consists of a hollow cast iron column which is fixed to a firm bracket on the side of the boiler and is placed in such a position that it may be in clear view at all times. Two copper pipes fitted with suitable flanges lead from the column. The top pipe leads from the column to the top of the boiler. The bottom pipe leads from the column to the lower part of the boiler. From the cast iron column projects two brass supports. These brass supports are screwed into the column. The top brass support is straight.

নীচের ব্রৈশটী সমকোণ আকৃতি এবং নীচের অংশ নিম্নমুখী থাকে। পিত্তলের ব্রৈশ দুইটীর মাঝখানে বিশেষরূপে নির্ম্মিত স্থানে একটী কাচের টিউব আছে। এই টিউবকে গজ গ্ল্যাস বলে। ইহা সাধারণতঃ ১৮ ইঞ্চি লম্বা হয়। উপরের পিত্তলের পাইপ যেখানে বয়লারের সঙ্গে সংযুক্ত হইয়াছে, তথায় একটী চাবি আছে। ইহাকে টপ ডবল সাট অফ কক্ বলে। নীচের পিত্তলের পাইপ ও যেখানে বয়লারের নিম্নদেশে সংযুক্ত হইয়াছে তথায়ও একটী চাবি আছে। উহাকে বটম ডবল সাট অফ কক্ বলে। উপরের পিত্তলের ব্রৈশটী যেখানে ঢালাই লোহার পাইপের **(Column)** সঙ্গে সংযুক্ত তথায় ও একটী বাঁকা হাতলযুক্ত চাবি আছে, ইহাকে বাষ্প চাবি **(Steam cock)** বলে। নীচের পিত্তলের ব্রৈশের সংযোগ স্থলে ও একটী বাঁকা হাতলযুক্ত চাবি আছে, ইহাকে জলের চাবি **(Water cock)** বলে। মাপকাটির ঠিক নীচেই একটী বাঁকা হাতলযুক্ত চাবি আছে, সমকোণ আকৃতি পিত্তলের ব্রৈশের নিম্নদেশে ইহা ফিট করা থাকে। ইহাকে ড্রেন কক্ বলে। দেখা যাইতেছে যে ষ্টীম কক্, ওয়াটার কক্, ড্রেন কক্ এই সবগুলি চাবির হাতলই

The bottom brass support is shaped at right angles with the lower leg downwards. Between the brass supports and in specially bored recesses rests a glass tube. This glass tube is called the gauge glass, and is usually about eighteen inches in length. Where the upper copper pipe joins the top of the boiler is a cock. This cock is called the top double shut off cock. Where the lower copper pipe joins the lower part of the boiler is a cock. This cock is called the bottom double shut off cock. Where the top brass support joins the cast iron column is a cock with a bent handle. This cock is called the steam cock. Where the bottom brass support joins the cast iron column is a cock with a bent handle. This cock is called the water cock. Directly beneath the water gauge glass, and fixed on to the bottom of the bottom right angled shaped brass support is a cock with a bent handle. This cock is called the drain cock. It will be observed that the steam cock, the

Sketch No. 45—Testing Water Gauge.



ছবি নং ৪৫—জলের গজের ১ ও ৩ নং কক্ পরীক্ষা করা।

কক্ নং 1—খোলা।

কক্ নং 2—বন্ধ।

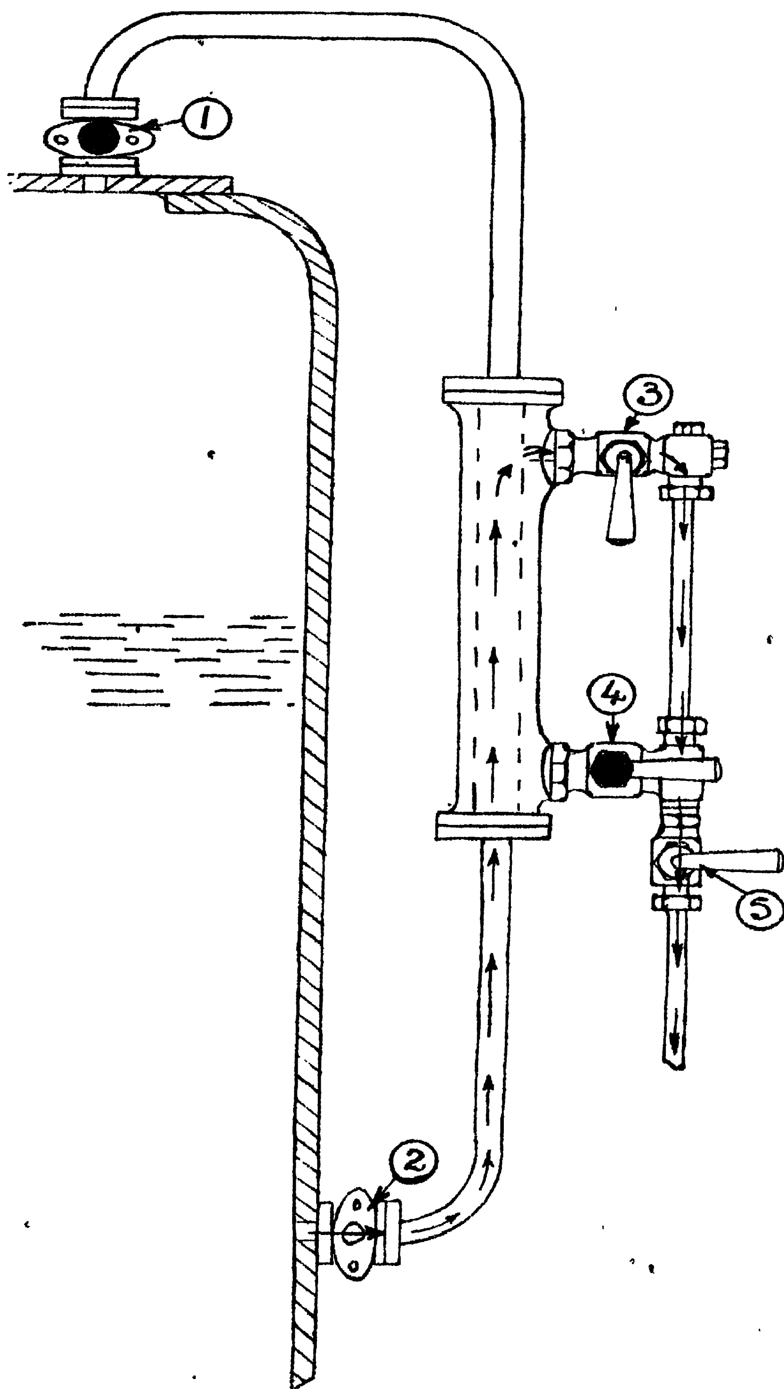
কক্ নং 3—খোলা।

কক্ নং 4—বন্ধ।

কক্ নং 5—খোলা।

ষ্টীম প্রথমতঃ 1 ও 3 নং ককের মধ্য দিয়া, পরে জলের গজ-গ্ল্যাসের মধ্য দিয়া এবং 5 নং ককের মধ্য দিয়া নির্গত হয়। তীর দ্বারা ষ্টীমের গতি দেখান হইয়াছে।

Sketch No. 46—Testing Water Gauge.



ছবি নং ৪৬—জলের গজের ২ ও ৩ নং কক্ পরীক্ষা করা।

কক্ নং 1—বন্ধ।

কক্ নং 2—খোলা।

কক্ নং 3—খোলা।

কক্ নং 4—বন্ধ।

কক্ নং 5—খোলা।

প্রথমতঃ 2 ও 3 নং ককের মধ্য দিয়া, পরে গজ প্ল্যাসের মধ্য দিয়া এবং 5 নং ককের মধ্য দিয়া নির্গত হয়। তীর দ্বারা ষ্টীমের গতি দেখান হইয়াছে।

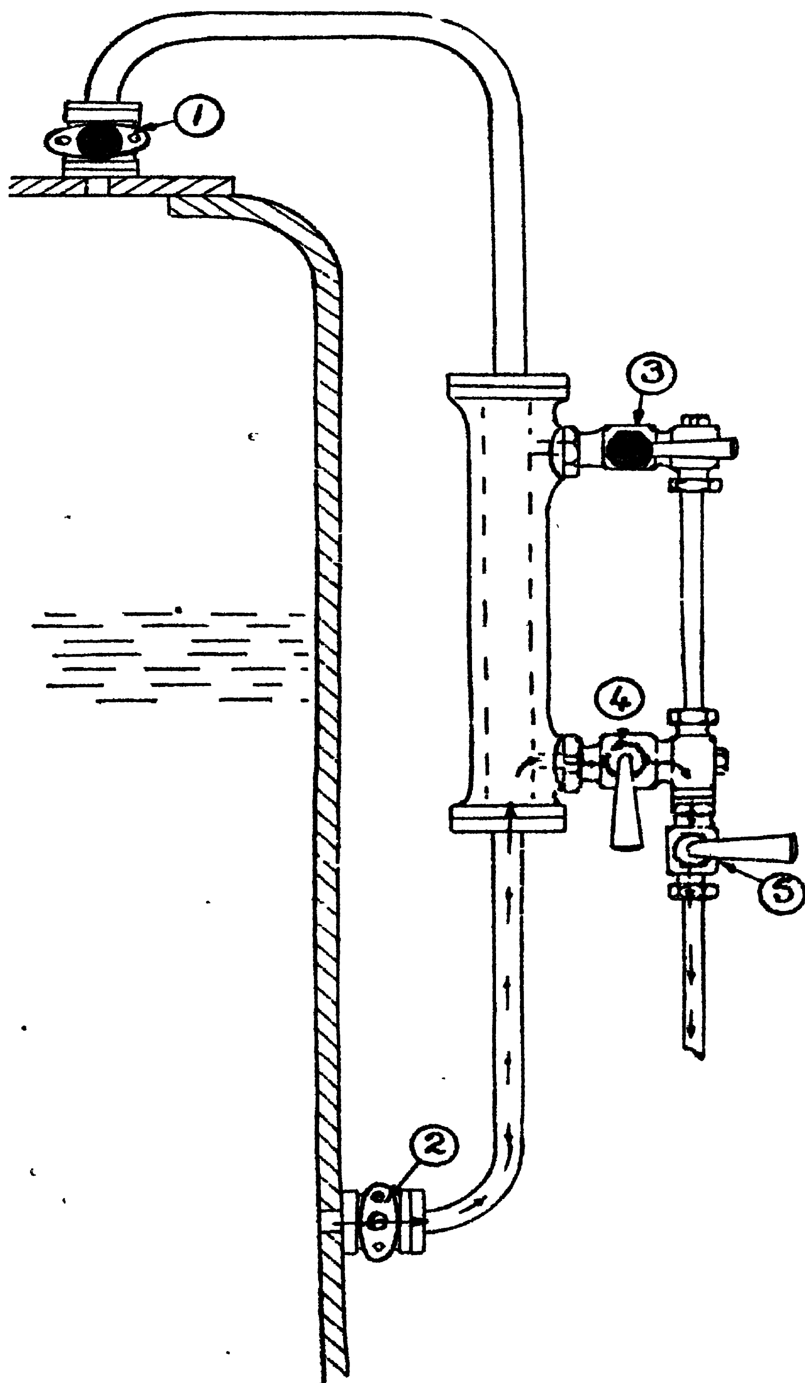
বক্র। আরও লক্ষিত হইবে যে সবগুলি হাতলই নিম্নাভিমুখি থাকে। যখন এই হাতলগুলি নিম্নাভিমুখি থাকে তখন ষ্টীম কক্ ও ওয়াটার কক্ খোলা এবং ড্রেন কক্ বন্ধ থাকে। বয়লারের আবরণে যুক্ত উপরের ও নীচের ডবল সাট অফ কক্ দুইটী সাধারণ "ক্রম-সরু" চাবি। জলের মাপকাটির পাইপের (Column) সমস্ত ককই সরু অথচ দীর্ঘ ছিদ্রের সঙ্গে সেট স্ক্রু দ্বারা আবদ্ধ, উক্ত কক্ বন্ধ হইয়া গেলে এই ছিদ্র দ্বারা পরিষ্কার করা হয়। ঐ ঢালাই লোহার (Columnএর) পিত্তল কৈশ দুইটীর মধ্যে মাপকাটিটী দৃঢ়ভাবে আবদ্ধ থাকে এবং রবারের পাত আটিয়া উহা জল যেন না চুয়ায় এরূপ. (Water tight) করা হয় এবং উহা বাক্সের সঙ্গে ফিট করা থাকে। বয়লার হইতে (Column) কলাম পর্য্যন্ত যে তামার পাইপ আছে তাহা যথাসম্ভব কম বাঁকা করিয়া প্রস্তুত করা হয়। এই পাইপ যত কম বাঁকা হইবে মাপকাটিতে তত শুদ্ধরূপে মাপ উঠিবে। এ কথা সর্ব্বদা স্মরণ রাখিবে যে জলের উপরিভাগ আপনা হইতেই সমতল থাকিবে। যখন সমস্ত পাইপ ও চাবি পরিষ্কার থাকে তখন উপরের ডবল সাট অফ কক্ ও ষ্টীম কক্ ষ্টীমের

water cock and the drain cock are fitted with bent handles. It will be noticed that all the bent handles of the cocks are pointing downwards. When the handles are pointing downwards the steam cock and the water cock are open, but the drain cock is closed. The top and bottom double shut off cocks which are joined to the boiler shell are ordinary tapered cocks. All water gauge column cocks are arranged with a small extended hole, plugged up with a set bolt, which is a means of clearing out the passage of the cock in the event of passage of the cock becoming choked. The glass is held firmly between the brass supports on the cast iron column and is made a water tight joint by means of rubber rings which are fitted to the stuffing boxes and brass washers and nuts hold the rings in position. The copper pipes leading from the boiler to the column are made with as few bends as is possible. The fewer the bends in the pipes the more correct will be the reading of the water gauge. It should always be remembered that water finds its own level. When all pipes and cocks are clear, the top double shut off cock and the

দিকে খোলা থাকে, এবং নীচের ডবল সাট অফ কক্‌ ও ওয়াটার কক্‌ জলের দিকে খোলা থাকে। মাপকাটিতে জলের লেভেল এবং বয়লারে জলের লেভেল একই লেভেলে থাকে। ইহাও দৃষ্ট হইবে যে মাপকাটিতে ও বয়লারে বাষ্পের চাপ সমপরিমাণে থাকে। মাপকাটির (Column) কলাম বয়লারের পার্শ্বে এরূপ উচ্চে স্থাপন করা হয় যে কম্বাসন চেম্বারের ছাদ হইতে মাপকাটির তলা পর্য্যন্ত যথেষ্ট ব্যবধান থাকে। সাধারণতঃ বয়লারের দুই পার্শ্বে দুইটী মাপকাটি ফিট করা থাকে। সেগুলি এরূপভাবে স্থাপিত যে গ্ল্যাসগুলি সর্ব্বদাই দেখা যায়। কোন চেক বালবের দোষে অথবা অন্য কোন কারণে যদি বয়লারে জল কম হইয়া যায় তাহা হইলে সর্ব্ব প্রথম জল পাম্প করিয়া দিতে হইবে, গরম জলের অভাবে ঠাণ্ডা জলই দিবে, এই জল খুব বেশী ঠাণ্ডা না হইলে অধিকাংশ স্থলেই বিশেষ কোন বিপদের বা ক্ষতির সম্ভাবনা নাই। পরে সিম অথবা টিউব অল্প লিক্‌ করিতে পারে কিন্তু তার বেশী আর কিছু হওয়ার সম্ভাবনা নাই। সর্ব্বোপরি স্মরণ রাখিতে হইবে যে যত সত্বর সম্ভব বয়লারে

steam cock are open to steam, and the bottom double shut off cock and the water cock are open to water. The level of the water in the gauge glass will be the same as the level of the water within the boiler. It will be seen that the pressure of the steam in the water gauge will be the same as the pressure of the steam in the boiler. The water gauge column is placed at such a height on the side of the boiler that a margin of safety is allowed between the bottom of the water gauge and the top of the combustion chamber. Usually the water gauges are fitted in pairs, one on each side of the boiler. These are so placed that the glasses are always in view. If a boiler runs short of water through a faulty check valve or other cause the first thing to do is to pump in more feed water, either hot or cold, preferably hot, but even cold water will in most cases result in no serious damage or danger if the water is actually not extremely low. The seams or tubes may afterwards leak, slightly, but nothing more is likely to happen. The extremely important point to be remembered is to get water into the boiler as

Sketch No. 47—Testing Water Gauge.



ছবি নং ৪৭—জলের গজের ২ ও ৪ নং কক্ পরীক্ষা করা।

কক্ নং 1—বন্ধ।

কক্ নং 2—খোলা

কক্ নং 3—বন্ধ।

কক্ নং 4—খোলা

কক্ নং 5—খোলা

তীরের দ্বারা 2, 4 ও 5 নং ককের মধ্য দিয়া নির্গত জলের গতি দেখান হইয়াছে।

জল দিতে হইবে ; পূর্ব্বে বলা হইয়াছে যে এস্থলে ঠাণ্ডা জলও পাম্প করিয়া দেওয়া যাইতে পারে তাহাতে হঠাৎ কোন বিপদের আশঙ্কা নাই। ওয়াটার গজ গ্ল্যাসের উপরের বা তলার (Nut) নাট ছাড়াইয়া যেন জল কখনও না যায়। বয়লারে অধিক জল থাকিলে ষ্টীমের সঙ্গে জল উঠিয়া সিলিণ্ডারে প্রবেশ করিয়া এঞ্জিনের ক্ষতি করিতে পারে। আবার জল অতিরিক্ত কমিয়া গেলেও বয়লারের সাংঘাতিক ক্ষতি হইতে পারে।

ওয়াটার গজ (জলের মাপকাটি)—যদিও ওয়াটার গজের পরিমাপ সম্বন্ধে পরীক্ষার সময় বিশেষ লক্ষ্য রাখা হয় তথাপি "পুরির" চালকের ওয়াটার গজের ফিটিংস সম্বন্ধে ভাল জানা না থাকা বশতঃ অথবা কক্‌স (কাগ) ও পাইপ পরীক্ষা করিয়া না লওয়াতে বয়েলারের অনেক সময় নানা প্রকার দুর্ঘটনা ঘটিয়া থাকে। প্রতি চারি ঘণ্টায় অন্ততঃ পক্ষে একবার ওয়াটার গজ পরীক্ষা করা একান্ত আবশ্যক। এতদ্ব্যতীত বয়লারের জল সম্বন্ধে সামান্য সন্দেহ হওয়া মাত্র ওয়াটার গজ পরীক্ষা করিতে হইবে। সমস্ত কল কারখানা ঠিক মত চলিতেছে দেখিয়া ড্রাইভারের নিশ্চিন্ত থাকা উচিত নহে। সমস্ত কল কব্জার

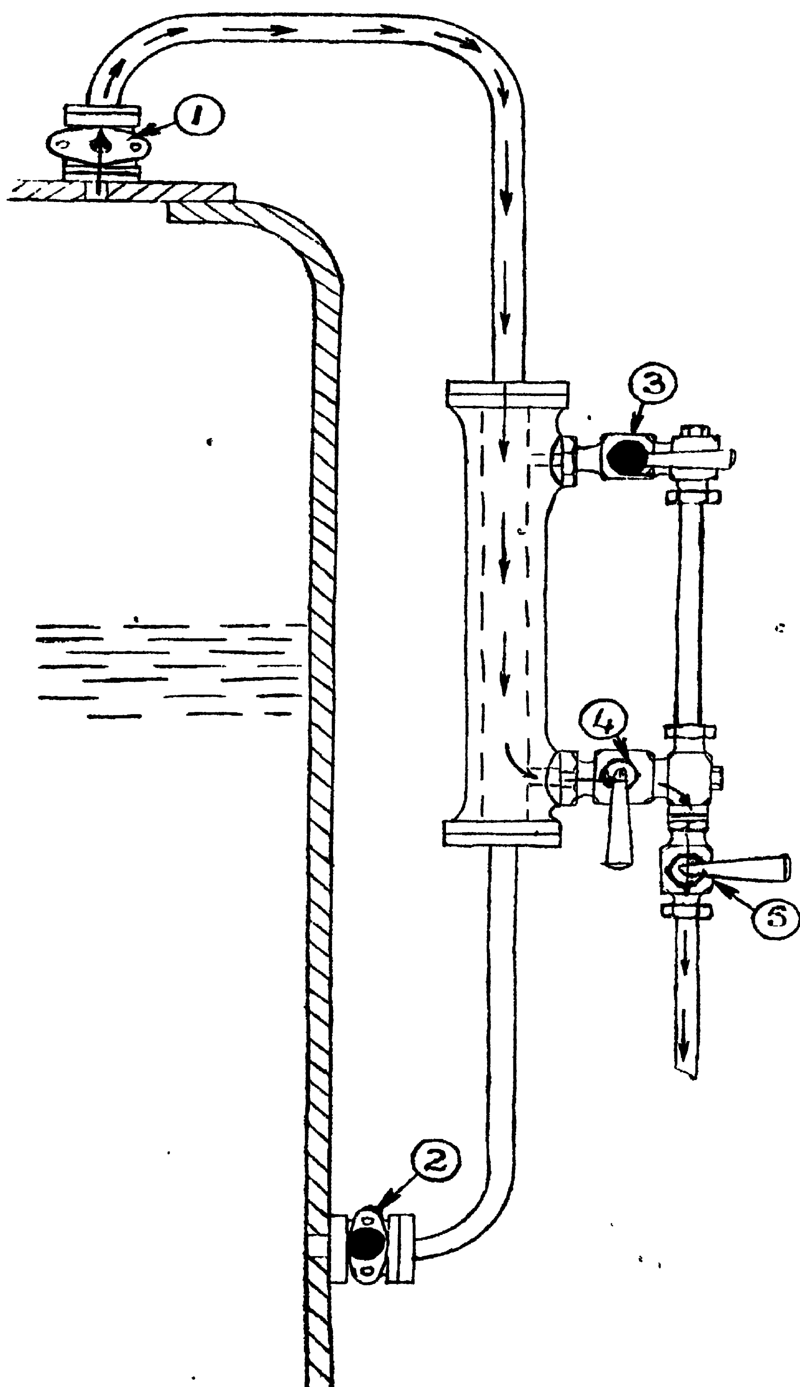
quickly as possible, and as before stated cold water may be pumped in without risk of accident. Never allow the water to get out of sight either above the top nut or below the bottom nut of the water gauge glass. Too much water in the boiler is liable to cause damage to the engine by water being carried with the steam into the cylinders. Too little water is liable to do very serious damage to the boiler.

Testing the Water Gauges.—Although the reading of the water gauge is made a special feature at the examinations, many accidents have occurred to boilers due to the Driver of the watch either not understanding the construction of the water gauge fittings, or not satisfying himself by actual trial of the cocks and pipes. It is very important that the water gauge should be tried at least once every four hours, and always when there is the slightest doubt about the water in the boiler. When everything appears to be working correctly, this should not satisfy the Driver. Like everything

ন্যায় ওয়াটার গজও যখন তখন খারাপ হইয়া যাইতে পারে এবং অসতর্কতা ও তাচ্ছিল্যতা বশতঃ অনেক বয়লার নষ্ট হইয়া গিয়াছে, যাহার জন্য কোনও কৈফৎ দেওয়া যায় না। ওয়াটার গজ পরীক্ষা করার প্রণালী সম্বন্ধে বিশেষ বিশেষ ৫টী চিত্র এই পুস্তকে দেওয়া হইল। এই চিত্রগুলি সবিশেষ সতর্কতার সহিত দেখ। প্রত্যেক কক্ (কাগ) ও পাইপ পৃথক পৃথক ভাবে পরীক্ষা করিবার প্রণালী অবগত থাকা একান্ত আবশ্যক। যদি-৩, ৪ ও ৫ নং কাগ বন্ধ হইয়া যায় তবে উহা পরিষ্কার করিবার সময় ১ নং ও ২ নং কাগ বন্ধ করিয়া লইতে হইবে। বিশেষ পরীক্ষার পর যদি ১ নং ও ২ নং কাগ বন্ধ দেখা যায় তবে বয়লারে প্রেসার (চাপ) থাকা পর্য্যন্ত উহা পরিষ্কার করিতে চেষ্টা করিবে না। এইরূপ করা অতি বিপদজনক। বয়লারের প্রেসার ছাড়িয়া দিয়া পরে এই ময়লা পরিষ্কার করিতে হইবে। যত সত্বর সম্ভব এই কাজ করিতে হইবে। এই সময়ে যদি অপর ওয়াটার গজ ও টেষ্ট কক্ ফিট করা থাকে তবে তাহা ব্যবহার করিবে। প্রত্যেক গজ কলাম ককের বিপরীত দিকে একটী টেপ বল্টু থাকে, গজ কলাম ককের ময়লা পরিষ্কার

else, a water gauge is liable to go wrong when least expected, and many boilers have been ruined through carelessness and neglect for which there is no excuse. Five special sketches have been included in this book which show the method of testing the water gauge. Study these sketches thoroughly, and very carefully. It is very important that you should understand the method of testing each cock and pipe separately. If the cocks Nos. 3, 4 or 5 are choked, cocks Nos. 1 and 2 should be closed while the obstruction is being cleared. If after thorough trial, you find that cocks Nos. 1 and 2 are choked, do not attempt to clear the obstruction away while there is pressure on the boiler. This is a very dangerous practice. The pressure should be taken off the boiler, and then the obstruction cleared. This should be done with the least delay, in the meantime using the other water gauge, if one is fitted, and the test cocks. Opposite each gauge column cock is a small tap-bolt which should be removed when clearing away the obstruction in a gauge

Sketch No. 48—Testing Water Gauge.



ছবি নং ৪৮—জলের গজের ১ ও ৪ নং কক্ পরীক্ষা করা।

কক্ নং 1—খোলা।

কক্ নং 2—বন্ধ।

কক্ নং 3—বন্ধ।

কক্ নং 4—খোলা।

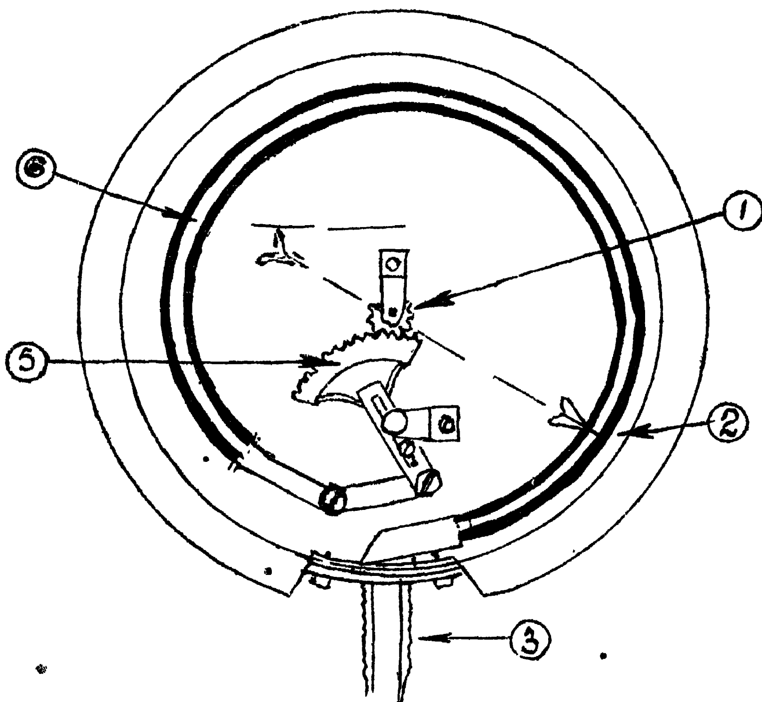
কক্ নং 5—খোলা।

তীরের দ্বারা 1, 4 ও 5 নং ককের মধ্য দিয়া নির্গত ষ্টীমের গতি দেখান হইয়াছে।

করিবার সময় ঐ বল্টু খুলিয়া লইতে হইবে। গজ গ্ল্যাস যথাস্থানে ফিট করিবার সময় দৃষ্টি রাখিতে হইবে যে উহা এত উর্দ্ধে ফিট করা না হয় যাহাতে উপরের টেপ বল্টুর ছিদ্র দিয়া ময়লা পরিষ্কার করিবার শলা প্রবেশ করাইতে কোনরূপ অসুবিধা ঘটে। উপযুক্ত মত লম্বা গজ গ্ল্যাসই ব্যবহার করিতে হইবে। যদি উহা খুব ছোট হয় অথবা বহু উর্দ্ধে বা বহু নীচে স্থাপন করা হয় তাহা হইলে স্ক্রু আটিবার সময় ইহার উভয় প্রান্ত দিয়া প্যাকিং ইত্যাদি যাইয়া গজ গ্ল্যাস বন্ধ হইয়া যাইতে পারে। বয়লারে অত্যধিক জল না যাইতে পারে তৎপ্রতি দৃষ্টি রাখিতে হইবে। গজ গ্ল্যাসের উপরিভাগে জল অদৃশ্য হইয়া কখনও যাইতে দিবে না। এইরূপ করিলে ময়লা ও গাঁদ জমিয়া গজ কক্ ও পাইপ বন্ধ করিয়া দিতে পারে। যখন জাহাজ ঘাটে থাকে তখন প্রত্যহ অন্ততঃ একবার বয়লারের গাঁদ পরিষ্কার করিয়া ফেলিতে হইবে। প্রত্যেক "পানিছোরায়" বয়লারের উপরে ১নং ও ২নং গজ কক্ ভিতর হইতে পরীক্ষা করিতে হইবে। জাহাজের ড্রাইভাররূপে এঞ্জিন ঘরের সমস্ত ক্রু (খালাসী) দিগকে ওয়াটার গজ গ্ল্যাস সবিশেষ পরীক্ষা প্রণালী শুদ্ধরূপে শিখাইয়া দেওয়া তোমার কর্ত্তব্য।

column cock. When fitting a gauge glass into its place, it is very important that it should not be placed so high that it will prevent a clearing rod being inserted through the top tap-bolt hole. Use only gauge glasses of the right length. When too short, or when placed too high or too low, it is liable to become choked by the packing material being forced over its ends whilst being screwed up. Care should be taken that too much water is not carried in the boiler. Never allow the water to disappear high up above the top of the gauge glass. This is liable to cause accummulation of dirt and scum which will choke the water gauge cocks and pipes. Scum the boiler at least once each day when the steamer is at a ghat. At each boiler cleaning examine the water gauge cocks on the boiler, Nos 1 and 2, from the inside. As a driver in charge of a steamer, it is your duty to teach all the engine-room crew the correct methods of thoroughly testing the water gauge glass.

Sketch No. 49—Steam Gauge.



ছবি নং ৪৯।

ষ্টীম গজ।

উপরের ছবিতে ঢাকুনি সরাইয়া পিছন দিক হইতে
ষ্টীম গজ দেখান হইয়াছে।

1. পিনিয়ন।
2. আঙ্গুল।
3. ষ্টীম ইন্‌লেট।
4. ড্রেন কক্।
5. কোয়াড্রেণ্ট।
6. ডিম্বাকৃতি নল (চুঙী)—এই নলের ভিতর দিয়া ষ্টীম মণ্ডলাকারে বাহির হয় এবং যখন নলটা সোজা হয়—5 নং কোয়াড্রেণ্টকে টানিয়া ধরে।

টেষ্ট ককৃস (**Test cocks**)—প্রত্যেক বয়লারে অন্ততঃ পক্ষে তিনটী টেষ্ট কক্ থাকে। এই গুলি পিত্তলের কক্ এবং বয়লারের আবরণে আঁটা থাকে উপরের ককটী ওয়াটার গজের অগ্রভাগের সমান উচ্চ থাকে, মধ্যের ককটী ওয়াটার গজ গ্ল্যাসের মধ্যে বরাবর থাকে এবং নীচের ককটী ওয়াটার গজ গ্ল্যাসের নীচের (**Nut**) নাটের বরাবর থাকে। ওয়াটার গজ গ্ল্যাস খারাপ হইয়া গেলে টেষ্ট কক্ গুলি ব্যবহার করা যায়। এই কক্ গুলি পরিষ্কার এবং কার্য্যোপযোগী আছে কিনা তাহা সপ্তাহে এক দিন পরীক্ষা করিয়া দেখা উচিত। জাহাজের ড্রাইভারের (চালক) নিশ্চিত জানা থাকা চাই যে টেষ্ট কক্ গুলি জাম (বন্ধ) নহে। কারণ দৈবাৎ আবশ্যক হইলে জাম কক্ কোন কাজে আসে না।

সেফটী ভালবস্ (**Safety Valves**)-সেফটী ভালবস্ বয়লারের, জাহাজের ও আরোহীদের নিরাপদের জন্য লাগান থাকে। একটী স্পিণ্ডলে (**Spindle**এ) একটী ভালব স্প্রিং দ্বারা উহার খাঁজে টৈশ দেওয়া থাকে, ইহাকে স্প্রিং লোডেড ভালব বলে। কম্প্রেসন নাট স্প্রিংএ পরিমাণ মত চাপ দেয়

Test cocks:—Three test cocks at least are fitted to every boiler. They are brass cocks usually fixed direct to the boiler shell, and it will be observed that their heights are generally with the top cock the same level as the top of the water gauge, the middle cock the level of the water gauge glass, and the lower cock the level of the bottom nut of the water gauge glass. Test cocks are to be used when the water gauge glass is out of action, and should also be tested once each day to ensure that they are in good working order. It is useless having defective test cocks in an emergency, and for this reason the Driver should realise the importance of keeping the test cocks clear.

Safety valves:--Safety valves are fitted for the safety of the boiler, the safety of the steamer, and the safety of the people on the steamer. The safety valve consists of a valve and spindle in one, which is held against the valve seat by a spring. This is called a spring loaded valve. A compression nut

অর্থাৎ বয়লারের ভিতর পূর্ণ প্রেসার (চাপ) হইলে, স্প্রিংটী এরূপ ভাবে লাগান থাকে যে ভালবটী খাঁজ হইতে উঠিয়া আসে এবং অতিরিক্ত ষ্টীম পাইপ দ্বারা বাহির হইয়া যায়, তখন প্রেসার কমিয়া গেলে স্প্রিং ভালবটী ঠেলিয়া উহার খাঁজে বসাইয়া দেয়। কম্প্রেসন নাটের নীচে একটী উত্তমরূপে পরীক্ষিত পিত্তলের আংটী থাকে। ইহাকে কম্প্রেসন ওয়াসার বলে। সেটিং নড়িয়া না যায় এই জন্য আংটী ফিট করা থাকে। কম্প্রেসন নাট ওয়াসার এবং ভালব স্পিণ্ডলএর উপরে একটা টুপি আছে। এবং এই টুপির ভিতর দিয়া একটী ক্রম সরু ওয়াসার আছে। কটারের প্রান্তভাগে ছিদ্রের মধ্যে একটী তালা থাকে কাজেই সারভেয়ার একবার কম্প্রেসন সেট করিয়া দিলে উহা আর কেহ নাড়িতে পারে না। সেফটী ভালব চেষ্টের নীচে একটী ড্রেন পাইপ থাকে। সেফটী ভালবের উপরে যে জল জমে তাহা এই পাইপ দিয়া বাহির হইয়া যায়। যখন্ সেফটী ভালব কাজ করে তখন ঐ ড্রেন পাইপে আস্তে হাত দিয়া দেখা উচিত যে জল ও ষ্টীম পরিষ্কাররূপে বাহির হইতেছে কিনা। সর্ব্বদাই

gives the right amount of compression to the spring. This means that when the boiler pressure allowed, is reached the spring is so set that the valve lifts off its seat, and the excess steam is taken off by pipes and leaks away into the atmosphere. When the pressure has become lower than the boiler pressure allowed the spring pushes the valve back again on to the valve seat. Underneath the compression nut a solid brass ring which is carefully adjusted. This is called the compression washer. This ring is fitted so that the setting may not be altered. Over the compression nut, washer, and valve spindle top is a cap, and passed through this cap is a tapered cotter. Through a hole at the end of the cotter is a padlock, so that once the Surveyor has set the compression, it cannot be tampered with. At the bottom of the safety valve chest is a drain pipe. This allows all water that may accumulate on top of the safety valves to leak away. When the safety valves are blowing, this drain pipe should be lightly felt by hand to note that water and steam have a clear passage through. Safety valves are always fitted in

দুইটী সেফটী ভালব ফিট করা থাকে যেন একটী খারাপ হইয়া গেলে অপরটীর দ্বারা কাজ চলিতে পারে।

জাহাজ যখন নঙ্গর করিয়া থাকে—বয়লার উত্তমরূপে পরিষ্কার করিবে। উপরের মেন হোল দরজা পর্য্যন্ত জল পাম্প করিয়া উঠাইবে। তৎপর মেন হোল দরজা যথাস্থানে বসাইবে। বয়লারের উপরিভাগ হইতে সকলের উপরের পাইপটী সরাইয়া নিবে। তারপর পুনরায় জল পাম্প করিয়া বয়লারের ভিতর দিবে, বয়লার সম্পূর্ণ না ভরা পর্য্যন্ত পাম্প করিতে থাকিবে। প্রতিদিন বয়লার পরীক্ষা করা উচিত, এবং যদি জল চুয়াইয়া কিছু পড়িয়া কমিয়া গিয়া থাকে তবে পুনঃ জল দিয়া বয়লার পূর্ণ করিতে হইবে। বয়লারের আবরণের বহির্ভাগ চুলা এবং কম্বাসন চেম্বার পরিষ্কার করিবে। এইগুলি পরিষ্কার রাখিতে হইবে এবং মরিচা না ধরে তাহা দেখিতে হইবে। প্রধান এঞ্জিন, ছোট এঞ্জিন এবং অন্যান্য এঞ্জিন ও পাম্প সপ্তাহে দুইবার করিয়া ঘুরাইতে হইবে। গ্ল্যাণ্ডস হইতে সমস্ত প্যাকিং সরাইয়া নীচে

pairs to make certain that in the event of one becoming damaged, or defective, the other will be workable.

When the Steamer is laid up:—Clean out the boiler thoroughly. Flush out all dirt and replace the bottom manhole doors. Pump the water up to the top manhole door, and then fix the top manhole door into place. Remove a pipe from the top of this boiler; this pipe should be the highest pipe on the boiler. Now pump the water through the valve of this pipe into the boiler, until the boiler is absolutely full of water. Every day, examine the boiler, and if any water has leaked away more water must be added until the boiler is full right up. It is very important that the boiler be absolutely full. Clean the furnace, combustion chamber and the outside of the boiler shell, and keep them free from rust. The main engines, and auxiliaries, and pumps should be given one complete turn twice each week. Before turning the engines for the first time, the covers should

এবং কলের পালিশ স্থান গুলিতে চর্ব্বি দিবে। বাতাসের বোম্বার বাতাসের ভালব স্ক্রু দিয়া আটকাইয়া রাখিবে না। প্যাকিং যাহাতে খারাপ হইয়া না যায় সেইজন্য ক্যানিস্তান জলে পূর্ণ রাখিবে। পাখার নীচের তক্তা খুলিয়া ফেলিবে। এঞ্জিনের পালিশ স্থান গুলিতে সীসা এবং টেলো (চর্ব্বি) পেণ্ট ব্যবহার করিবে।

be removed and the cylinders well oiled. All packing should be removed from the glands, and the piston and valve rods scraped clean. White zinc and tallow paint should be applied to the polished parts of the machinery. The condenser should be filled with water to prevent the packing from perishing. There is no excuse for the engines of a laid up steamer with a crew on board being in a neglected or dirty condition.

চতুর্থ পরিচ্ছেদ।

প্রশ্ন ও উত্তর।

1. এঞ্জিন চালাইবার পূর্ব্বে তোমাকে সর্ব্ব প্রথমে কি করিতে হইবে ?

উঃ। সমস্ত যন্ত্র ক্লীয়ার আছে কিনা দেখ।

2. বয়লেট বন্ধ করিয়া দিবার পূর্ব্বে তোমাকে প্রথমে কি কব্রিতে হইবে ?

উঃ। বয়লেটের মধ্যে জলের উচ্চতা দেখিয়া গজ গ্ল্যাসের জলের লেভেল ঠিক করিতে হইবে।

3. এঞ্জিন থামানর পর সর্ব্ব প্রথমে তুমি কি করিবে ?

উঃ। ড্রেন কক্ খুলিয়া দিতে হইবে।

4. এঞ্জিনের কাজ বন্ধ করিবার পর তুমি কতক্ষণ ছোট পাম্প চালাইয়া রাখিবে ?

উঃ। যতক্ষণ পর্য্যন্ত না ক্যানিস্তানটী শীতল হইয়া যায়।

Chapter 4.

Questions and Answers.

1. What is the first thing that you do before you start up your engines?

A. See that everything is clear.

2. What is the first thing that you do before closing up a boiler?

A. Check the water level in the gauge glass by the height of the water in the boiler.

3. What is the first thing you do after you stop the engines?

A. Open the drain cocks.

4. How long do you keep the circulating pump running after the engines have been finished with?

A. Until the condenser is cool.

5. বয়লেটে ষ্টীম প্রস্তুত করিতে কত সময় লাগে ?

উঃ। ২৪ ঘণ্টা সময় লাগে।

6. ষ্টীম প্রস্তুত করিতে এত সময় লাগে কেন?

উঃ। ষ্টীম তাড়াতাড়ি প্রস্তুত করিলে বয়লেটে ছিদ্র হইয়া যায়।

7. যখন এঞ্জিন চলিতে থাকে তখন সময়ে সময়ে বেকাম হঠাৎ পিছু হটিয়া যায়। ইহার কারণ কি?

উঃ। প্রথম—সম্ভবতঃ লো এস্‌প্রেসার পিষ্টন রড গ্ল্যাণ্ড দিয়া জলীয় পদার্থ বাহির হইয়া যায়। দ্বিতীয়—হাওয়া বোম্বা বেল গুলি ঠিকভাবে কাজ করে না। তৃতীয়-ছোট পাম্প ইনজেক্‌শানটী বন্ধ হইয়া যাইতে পারে। চতুর্থ—ক্যানিস্তানটী ময়লাযুক্ত হইলেও হইতে পারে, পঞ্চম—ক্যানিস্তান সংযুক্ত অকজিলিয়ারী একসষ্ট পাইপে একটী ছিদ্র হইলেও হইতে পারে।

8. যখন এঞ্জিন চলিতে থাকে তখন বেকাম একেবারে অদৃশ্য হইয়া যায়। ইহার কারণ কি?

5. How long should you take to raise steam in a boiler?

A. Twenty-four hours.

6. Why take so long to raise steam?

A. Quick raising of steam will cause leakages.

7. The vacuu'm suddenly falls back when your engine is working. What would be the cause?

A. First, the low pressure piston rod gland might be leaking. Second, the air pump valves may not be working correctly. Third, the circulating pump injection may be choked. Fourth, the condenser may be getting dirty. Fifth, there may be an air leak in an auxiliary exhaust pipe leading into the condenser.

8. The vacuum disappears altogether when your engine is working. What might be the cause?

উঃ। প্রথম—যখন হাওয়া বোম্বা বাকেট বা বেল গুলি বাহির হইয়া পড়ে। দ্বিতীয়—ছোট পাম্পের পাখা যখন ঠিক স্পিণ্ডলের উপর ঘোরে না। তৃতীয়—ক্যানিস্তানটী ছিদ্রযুক্ত বা বিদীর্ণ হইতে পারে। চতুর্থ—ক্যানিস্তানের ডিভিশান প্লেট ভাঙ্গিয়া গেলেও হয়। পঞ্চম—ইনজেকশান পাইপ বন্ধ হইয়া যাওয়ায় ক্যানিস্তানের মধ্য দিয়া একটুও জল যাইতে পারে না। ষষ্ঠ—বেকাম গজ পাইপ বন্ধ হইয়া যাইতে পারে।

9. যখন কয়লা কম পড়ে তখন তুমি এঞ্জিন জোরে চালাইবে না আস্তে চালাইবে?

উঃ। এঞ্জিন আস্তে চালাইতে হইবে।

10. যখন তুমি পুরিতে থাক তখন তুমি দেখিলে যে ইণ্টারমিডিয়েট সিলিণ্ডার এস্‌প্রেসার গজটী উঠিতেছে। কি দোষ হইয়াছে বলিবে?

উঃ। হাই এস্‌প্রেসার পিষ্টন রিং গুলি ভাঙ্গিয়া যাইত।

11. এঞ্জিন হঠাৎ বন্ধ হইয়া গেল। ইহার কারণ কি?

A. First, the air pump bucket or valves giving out. Second, circulating pump impeller not revolving on spindle Third, condenser leaking or cracked. Fourth, division plate in condenser broken. Fifth, injection pipe may be choked, and no water is passing through the condenser. Sixth, the vacuum gauge pipe may be choked.

9. You are running short of coal. Would you drive the engines faster, or would you work the engines slower?

A. Work the engines slower.

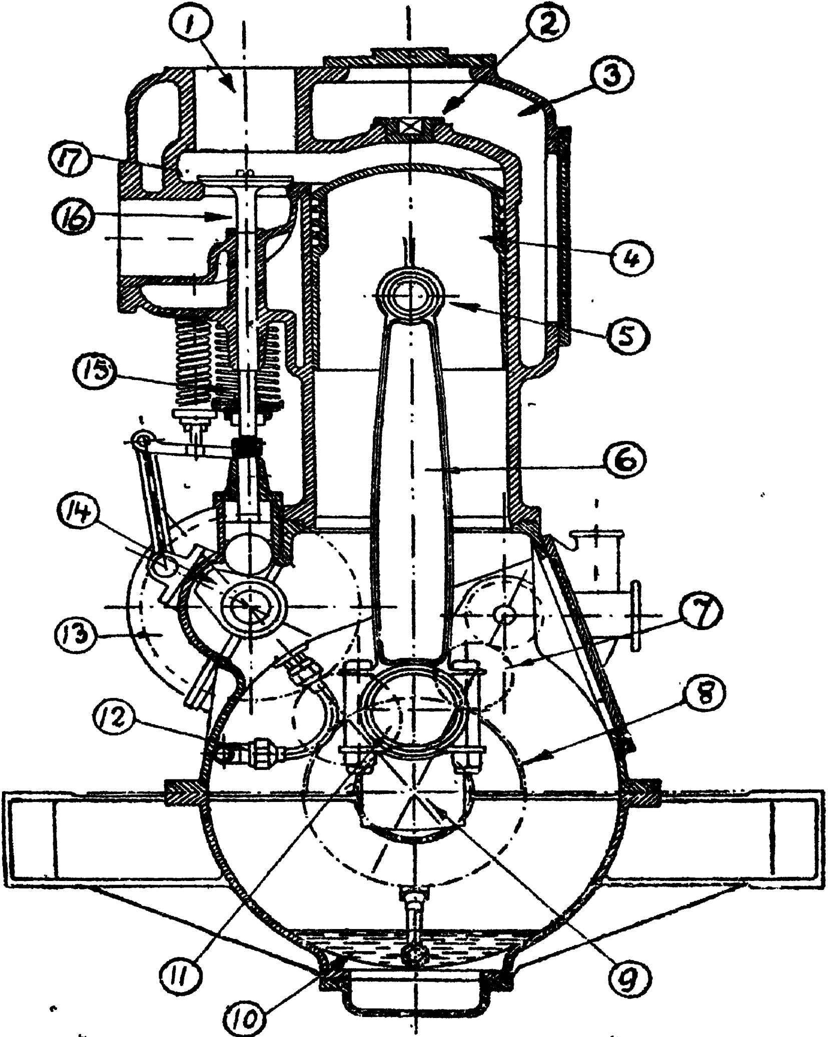
10. While on watch you notice the intermediate cylinder pressure gauge rising. What would you say was wrong?

A. The piston rings of the high pressure cylinder would be broken.

11. Your engine stops suddenly. What might be the cause?

Sketch No. 50.

Petrol Engine.



ছবি নং ৫০।

মটর এঞ্জিন।

ইহা একটী পেট্রোল এঞ্জিনের চিত্র। ইহাতে পিষ্টন, ইন্‌লেট, বালব, ক্র্যাঙ্ক, কেম স্যাফ্‌ট ও টাইমিং গিয়ার দেখান হইয়াছে।

1. কম্প্রাসন চেম্বার।
2. টাইমিং এঞ্জিনের প্লাগ।
3. জলের জ্যাকেট।
4. পিষ্টন।
5. গাজন পিন।
6. কনেকটিং রড।
7. টাইমিং গিয়ারের চাকা।
8. টাইমিং গিয়ারের চাকা।
9. ক্র্যাঙ্ক স্যাফ্‌ট।
10. তেলের সাম্প।
11. ক্র্যাঙ্ক পিন
12. তেলের পাইপ।
13. কেম গিয়ার চাকা।
14. কেম স্যাফ্‌ট ঘুরিবার সময় বেল উঠাইবার কেম।
15. বেল স্প্রিং।
16. বেল।
17. বেল সিট।

উঃ। বেল গিয়ার খারাপ হইলে বা সিলিণ্ডার লাইনার ঢিলা হইলে ষ্টীম শ্লাইড বেলের পোর্ট উঠিতে ও বন্ধ হইতে থাকে। এঞ্জিনের ষ্টপ বেল সিট ঢিলা হইলে উহা বেলের সহিত উঠিয়া মুখ বন্ধ করিয়া দেয়।

12. তুমি একটী কম্পাউণ্ড এঞ্জিনের বা দুই সিলিণ্ডার বিশিষ্ট একটী এঞ্জিনের চালক। সেই এঞ্জিনের একটী হাই এস্‌প্রেসার সিলিণ্ডার ও একটী লো এস্‌প্রেসার সিলিণ্ডার আছে। হাই এসপ্রেসার শ্লাইড বেলটী যদি এরূপভাবে ভাঙ্গিয়া যায় যে আর মেরামত করা যায় না তখন তুমি কি করিবে? কেমন করিয়া এঞ্জিনকে শ্লাইড বেলের পোর্টে লইয়া যাইবে?

উঃ। ভাঙ্গা অংশগুলি বাহির করিয়া লও। সিলিণ্ডার সংযুক্ত ষ্টীম শ্লাইড বেলের পোর্টগুলি বন্ধ করিয়া দাও। কিন্তু একসষ্ট পোর্ট খুলিয়া রাখ। ষ্টীম গজের উপর এস্‌প্রেসার কমাইয়া প্রায় ২৫ পাউণ্ড লইয়া আইস এবং লো এস্‌প্রেসার সিলিণ্ডার দ্বারা কাজ কর।

13. ষ্টীম এস্‌প্রেসার কমান উচিত কেন?

A. The valve gear would be defective, or the liner in the cylinders might be slack and rising and closing the steam port. The engine stop valve seat may be slack and so rise with the valve and blind the opening.

12. You are driver in charge of a compound engine, or an engine with two cylinders one of which is high pressure cylinder and the other is low pressure cylinder. What would you do if the high pressure slide valve is broken beyond repair? How would you work the engines back to port?

A. Take out the broken parts, block up the steam ports leading into the cylinder, but leave open the exhaust port. Reduce the pressure to about 25 lbs. on the steam gauge and work with the low pressure cylinder.

13. Why should the steam pressure be reduced?

উঃ। যদি এস্‌প্রেসার কমান না হয় তাহা হইলে যন্ত্রের চলন্ত অংশগুলির উপর অত্যধিক জোর লাগে।

14. মনে কর একটী কম্পাউণ্ড এঞ্জিনের লো এস্‌প্রেসার বেলটী এমন ভাবে ভাঙ্গিয়াছে যে আর মেরামত করা যায় না। তখন তুমি কিরূপে এঞ্জিন চালাইবে?

উঃ। ভগ্ন অংশগুলি বাহির করিয়া লও এবং ষ্টীম শ্লাইড বেলের পোর্ট বন্ধ করিয়া দাও। হাই এস্‌প্রেসারের উপর ষ্টীমের এস্‌প্রেসার এরূপ কমাইয়া দাও যে গজের উপর মাত্র ৪০ পাউণ্ড এস্‌প্রেসার উঠে।

15. তুমি তিন সিলিণ্ডার বিশিষ্ট একটী এঞ্জিনের ড্রাইভার। তোমার এঞ্জিনের হাই এস্‌প্রেসার ষ্টীম বেলটী এমন ভাবে ভাঙ্গিয়াছে যে উহা আর মেরামত করা যায় না তখন শ্লাইড বেলের পোর্টে পৌঁছাইতে হইলে তুমি কি করিবে?

উঃ। হাই এস্‌প্রেসার এঞ্জিন বিচ্ছিন্ন করিয়া দাও। হাই এস্‌প্রেসার বেলটী খুলিয়া লও এবং ষ্টীম শ্লাইড বেলের পোর্ট বন্ধ করিয়া দাও। একসষ্ট পোর্ট খুলিয়া রাখ। ৯০ পাউণ্ড এস্‌প্রেসারে এঞ্জিন চালাও।

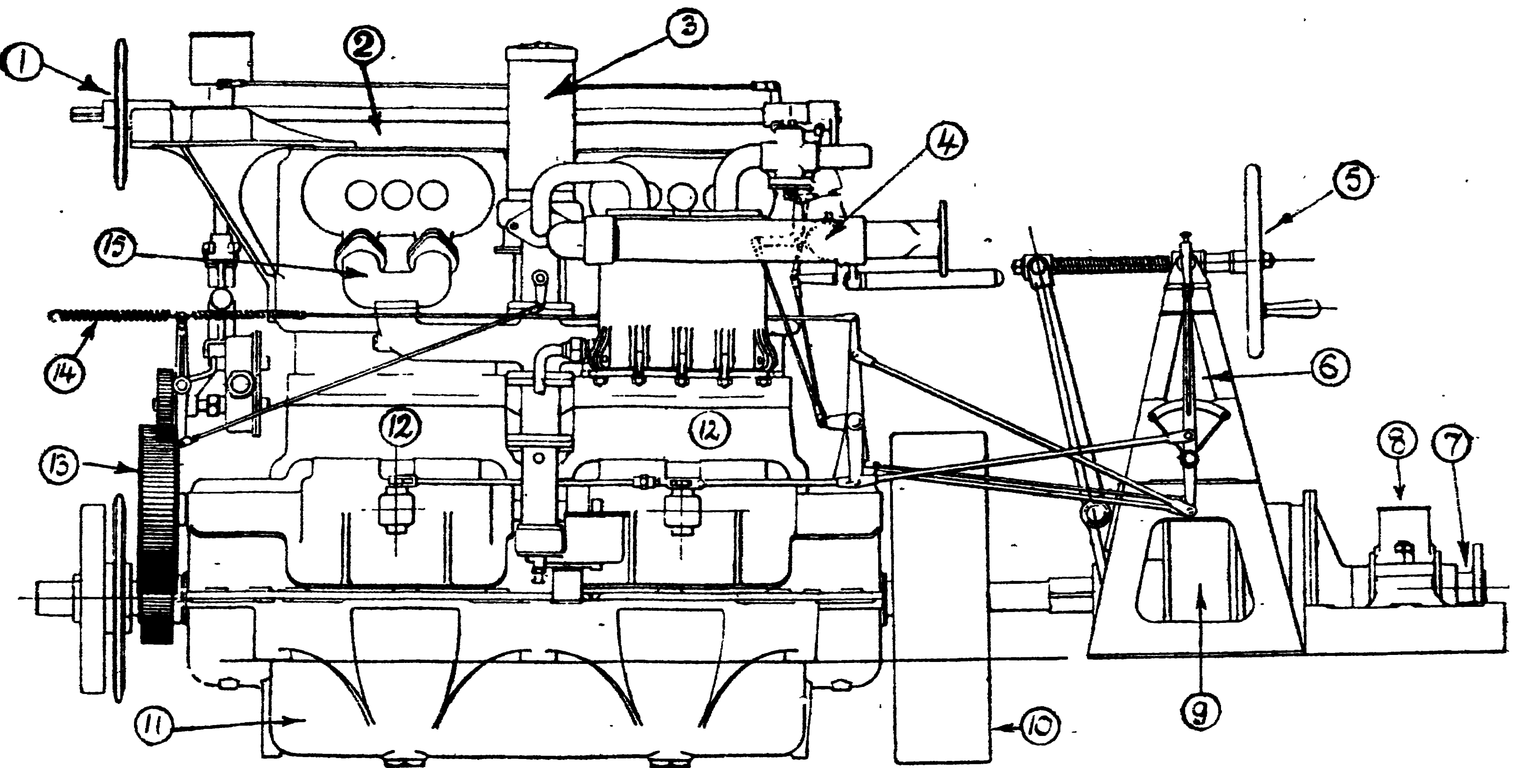
A. There would be too much strain on the working parts if the pressure was not reduced.

14. Supposing that the low pressure valve of a compound engine broke beyond repair. How would you work the engines ?

A. Take out the broken parts and block up the steam ports. Reduce the pressure of the steam to the high pressure, so that there is only forty pounds pressure on the gauge.

15. You are driver in charge of an engine with three cylinders. Your high pressure steam valve is broken beyond repair ? What would you do to reach port ?

A. Disconnect the high pressure engine, take out the high pressure valve and block up the steam ports. Leave the exhaust port open. Work the engines at 90 pounds pressure.



ছবি নং ৫১—পেট্রোল এঞ্জিন।

1. কনট্রোল চাকা।
2. সিলিণ্ডারের টুপী।
3. হাওয়া ইন্‌লেট।
4. সায়লেন্সার।
5. রিভার্স চাকা।
6. ষ্টার্ট লিভার।
7. স্ক্রু পাঙ্খার স্যাফ্‌ট।
8. মেন বেয়ারিং।
9. রিভার্স বক্স।
10. ফ্লাইহুইল।
11. এঞ্জিনের খাপ।
12. এঞ্জিন।
13. গিয়ার চাকা।
14. গভার্ণর স্প্রিং।
15. একসষ্ট পাইপ।

16. তিন সিলিণ্ডার বিশিষ্ট একটী এঞ্জিনের ইণ্টারমিডিয়েট বেলটী এরূপভাবে ভাঙ্গিয়াছে যে উহা আর মেরামত করা যায় না। তুমি কিরূপে এঞ্জিন চালাইবে ?

উঃ। যদি পাম্প দ্বারা না চলে তবে ইণ্টার-মিডিয়েট এঞ্জিন বিছিন্ন কর। ইণ্টারমিডিয়েট বেলটী খুলিয়া লও এবং সিলিণ্ডারের শ্লাইড বেলের পোর্ট বন্ধ করিয়া দাও। সচরাচর হাই এস্‌প্রেসার এঞ্জিনে যেরূপ এস্‌প্রেসার দেওয়া হয় তদপেক্ষা কম এস্‌প্রেসার দাও।

17. লো এস্‌প্রেসার সিলিণ্ডারের টুপি এরূপ ভাবে ভাঙ্গিয়াছে যে আর মেরামত করা যায় না। তখন তুমি কি করিবে ?

উঃ। লো. এস্‌প্রেসার সিলিণ্ডারের টপ. ষ্টীম শ্লাইড বেলের পোর্ট বন্ধ করিয়া দাও। কিন্তু লক্ষ্য রাখিও যেন কাটখানি বেলের মুখে জল প্রবাহের নীচে থাকে। তখন ষ্টীম কেবল মাত্র পিষ্টনের নীচের দিকে প্রবেশ করে এবং পিষ্টনের উপর দিকের বায়ুর এস্‌প্রেসার উহাকে নীচে লইয়া যাইবে।

18. একটী সিলিণ্ডারের টুপি ফাটিয়া গিয়াছে। তুমি কি করিবে ?

16. The intermediate valve of a three cylinder engine is broken beyond repair. How would you work the engines?

A. Disconnect the intermediate engines, if the pumps do not work off it. Take out the intermediate valve, and close up the steam ports to the cylinder. Use a little less pressure on the high pressure engine than usual.

17. Your low pressure cylinder cover is broken beyond repair. What would you do?

A. Block up the top steam port of the low pressure cylinder, taking care that the wood is below the flush of the valve face. The steam would then enter on the under side of the piston only, and the pressure of the air on the top side of the piston would force it down.

18. One of your cylinder covers is cracked. What would you do?

উঃ। একটী বাল্কহেড হইতে কাঠের কুঁদার দ্বারা টুপিটা ধরিয়া রাখিবে।

19. তুমি একখানি ষ্টীম লঞ্চের চালক। যেখানে কোন সাহায্য পাওয়া যায় না এরূপ জায়গায় তোমার ষ্টীমারের ইণ্টারমিডিয়েট ক্র্যাঙ্ক স্যাফ্‌ট ভাঙ্গিয়া গেল। তখন তুমি কি করিবে?

উঃ। ভগ্ন ইণ্টারমিডিয়েট এস্‌প্রেসার ক্র্যাঙ্কটা বদলাইয়া দিয়া হাই এস্‌প্রেসার ক্র্যাঙ্ক লাগাও এবং ইণ্টারমিডিয়েট লো এস্‌প্রেসার এঞ্জিন চালাও।

20. যখন গজ গ্ল্যাসে আদৌ জল দেখা যায় না তখন তুমি কি করিবে?

উঃ। শীঘ্র উহার মধ্যে জল পাম্প করিয়া দাও।

21. তুমি আগুন টানিয়া বাহির করিবে কি?

উঃ। তৎক্ষণাৎ নহে। ভিজা ছাই বা ভিজা কয়লা আগুনের উপর ফেলিয়া দিয়া ডাম্পার বন্ধ করিয়া দাও।

22. তুমি আর কি করিবে?

উঃ। ইজিং গিয়ারের দ্বারা সেফটী বেলটী উপরে তুলিয়া ধর।

A. Support the cover from a bulkhead with blocks of wood.

19. You are driver in charge of a steam launch and your intermediate crank shaft breaks when your steamer is in some place where no assistance is available. What would you do ?

A. Replace the broken intermediate pressure crank by the high pressure crank, and work with the intermediate and low pressure engines.

20. There is no water showing in the water gauge glass. What would you do?

A. Pump in water quickly.

21. Would you draw the fires?

A. Not immediately. Throw wet ashes or wet coal on the fires. Close the dampers.

22. What else would you do ?

A. Lift up the safety valves with the easing gear.

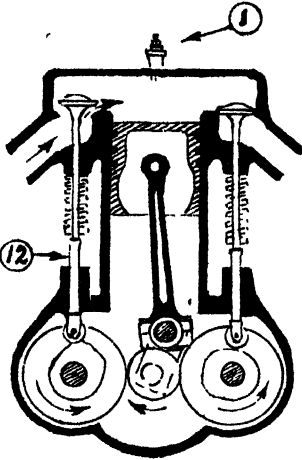
Petrol Engine.

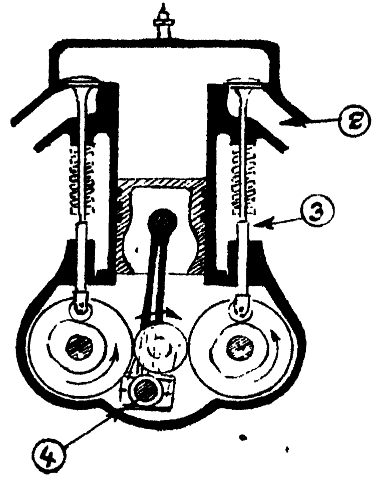
Top left hand drawing No. 52.

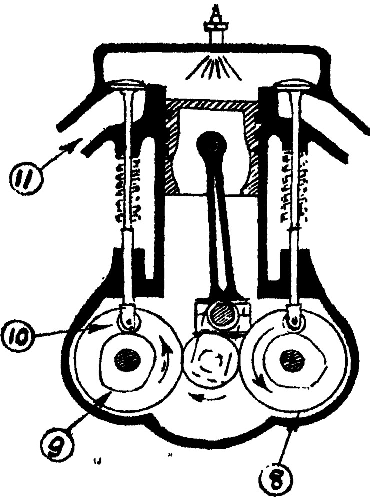
Bottom left hand drawing No. 54.

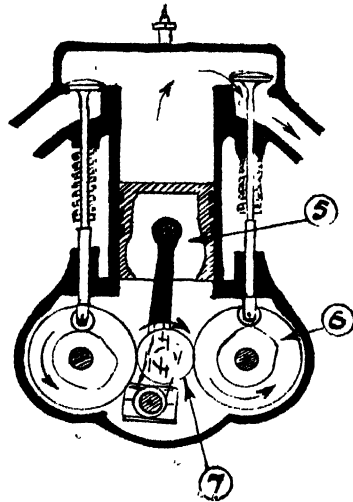
Top right hand drawing No. 53.

Bottom right hand drawing No. 55.









মটর এঞ্জিন

উপরে বাঁ দিকে ছবি নং ৫২।
ইন্‌লেট।

নীচে বাঁ দিকে ছবি নং ৫৪।
এক্সপ্লোসান বা সশব্দে বিদারণ।

উপরে ডান দিকে ছবি নং ৫৩।
কম্প্রেসান বা সঙ্কোচন।

নীচে ডান দিকে ছবি নং ৫৫।
একসষ্ট।

1. স্পার্ক প্লাগ।
2. এক্সস্ট আউট্‌লেট।
3. এক্সস্ট বেল স্পিণ্ডল।
4. ক্র্যাঙ্ক পিন।
5. পিষ্টন।
6. এক্সস্ট বেল কেম।
7. টাইমিং চাকা।
8. এক্সস্ট কেম গিয়ার চাকা।
9. ইন্‌লেট বেল কেম।
10. কেম রোলার।
11. পেট্রোল বা পেরাফিন ইন্‌লেট।
12. ইন্‌লেট বেল স্পিণ্ডল।

52, 53, 54 এবং 55 নং চিত্র মটর এঞ্জিনের কার্য্য এবং উহা কিরূপে চলে তাহা দেখাইতেছে।

52 নং চিত্রে পিষ্টন উপরের মধ্যস্থল ভেদ করিয়াছে মাত্র এবং ইন্‌লেট বালব খোলা আছে। পেট্রোল এবং হাওয়া সিলিণ্ডারের ভিতর টানিয়া লওয়া হইতেছে এবং একসষ্ট বালব বন্ধ আছে।

53 নং চিত্রে পিষ্টনটী নীচে মধ্যস্থলে আছে। ইন্‌লেট বালব এবং একসষ্ট বালব উভয়ই বন্ধ আছে। সিলিণ্ডার পেট্রোল ও হাওয়াতে ভরা আছে।

54 নং চিত্রে ক্র্যাঙ্ক ঘুরিতে আরম্ভ করিয়াছে এবং পিষ্টনটী পুনঃ উপরের মধ্যস্থল অতিক্রম করিয়াছে মাত্র। স্পার্ক প্লাগ পেট্রোলে আগুন ধরাইয়া দিলে সিলিণ্ডারের ভিতরের হাওয়া পিষ্টন জোরে ঠেলিয়া নীচের দিকে নামাইবে। ইন্‌লেট বালব বন্ধ আছে। একসষ্ট বালবও বন্ধ আছে। ইহাকে এক্সপ্লোসন ষ্ট্রোক (Explosion Stroke) বলে।

55 নং চিত্রে 'একসষ্ট ষ্ট্রোক (Exhaust Stroke) দেখাইতেছে। ইন্‌লেট বালব বন্ধ আছে। একসষ্ট বালব খোলা আছে এবং সিলিণ্ডার পরবর্ত্তী ষ্ট্রোকের জন্য প্রস্তুত আছে যেমন 52 নং চিত্রে দেখান হইয়াছে।

23. বয়লেটে যদি জলের অভাব হয় তাহা হইলে কি কি ফাটিবার সম্ভাবনা আছে ?

উঃ। বয়লেট বিশেষ ভাবে ক্ষতিগ্রস্ত হইবে কিংবা সশব্দে ফাটিয়া যাইবে। জল কম পড়ায় বয়লেটের প্লেট গুলি ভীষণ গরম হইয়া আটকাইয়া যায় এবং চুলা নামিয়া যায়।

24. কখন ওয়াটার গজ গ্ল্যাস গুলি পরীক্ষা করা উচিত ?

উঃ। যখনই বয়লেটের মধ্যে জলের উচ্চতা সম্বন্ধে সামান্য সন্দেহ হইবে এবং যখন কাজ সুন্দরভাবে চলিতে থাকে তখনও অন্ততঃ প্রত্যেক পুরিতে একবার করিয়া গজ গ্ল্যাস গুলি পরীক্ষা করিয়া দেখা উচিত।

25. কোনটী ড্রেন কক্ ?

উঃ। যে বটম কক্‌টী গ্ল্যাসের ঠিক নীচে আছে।

26. তুমি একটী জাহাজের চালক, তুমি দেখিলে যে তোমার ষ্টোরের সমস্ত গজ গ্ল্যাস গুলি ভাঙ্গিয়া গিয়াছে। তোমার জাহাজে কোন বাড়তি গ্ল্যাস নাই। তখন তুমি কি করিবে ?

---

23. What is likely to happen if the boiler becomes short of water ?

A. The boiler will become seriously damaged, or might explode. Owing to the shortness of water, the plates of the boiler would become red hot and buckle, and the furnaces would come down.

24. When should the water gauge glasses be tested ?

A. Whenever there is the slightest doubt as to the height of the water in the boiler. The gauge glasses should be tested at least once each watch even when everything is in good order.

25. Which is the drain cock ?

A. The cock at the bottom which is directly beneath the glass.

26. You are driver in charge of a steamer, and you find that all the gauge glasses have been broken, in your store. You have no spare glasses on board. What would you do ?

উঃ। গজ গ্ল্যাসের মাপে একটী ক্যানিস্তানের পাইপ কাটিয়া লও। ক্যানিস্তান পাইপটাতে ছোট ছোট ছিদ্র করিয়া দিয়া গজ গ্যাসের স্থানে পাইপটীকে বসাইয়া দাও। ছিদ্র দিয়া ষ্টীম ও জল বাহির হইয়া আসিবে এবং তাহা হইতে তুমি জলের উচ্চতা দেখিতে পাইবে। যাহাতে কোন দুর্ঘটনা না ঘটে সেজন্য টেষ্ট কক্ ব্যবহার করিবে।

27. জল গজে কতগুলি কক্ থাকে ?

উঃ। পাঁচটী কক্ থাকে।

28. সেই কক্ গুলির প্রত্যেকটীর কি নাম এবং সেগুলি কোথায় কোথায় আছে ?

উঃ। প্রথম কক্টী বয়লার শেলের উপরে থাকে। দ্বিতীয় কক্টী বয়লেটের নীচে বয়লেটের শেলের সহিত ফিট করা থাকে। এই দুই কক্কে ডবল ট্রাই কক্ কহে। উহাদের মধ্যে যে কক্টী বয়লেট শেলের উপর দিকে থাকে তাহাকে টপ ডবল ট্রাই কক্ বলে এবং যে কক্টী বয়লেট শেলের নীচের দিকে থাকে তাহাকে বটম ডবল ট্রাই কক্ বলে, টপ কলম কক্ ও বটম কলম

A. Cut a spare condenser tube the same length as your gauge glass. Bore small holes in a straight line down the length of the tube, and fit this in the place of a glass. The steam and water will leak out of the different holes that you have bored, and show you the height of the water. Use the test cocks also, as a precaution.

27. How many cocks are there on a water gauge?

A. Five.

28. What are the names of the cocks, and where are they fitted?

A. One cock is fitted to the top of the boiler shell. The second cock is fitted to the boiler shell near the bottom of the boiler. These two cocks are called double try cocks. The top boiler shell cock is called the top double try cock, and the bottom boiler shell cock is called the bottom double try cock. The

কক্ উভয়কেই জল কক্ বলে। গ্ল্যাসের ঠিক নীচে যে কক্টী থাকে তাহাকে ড্রেন কক্ বলে।

29. কেন ঐ দুটী বয়লেট শেল ডবল ট্রাই কক্ ফিট করা হয়?

উঃ। জল গজ গ্ল্যাসটীকে সঠিক ভাবে পরীক্ষার জন্য উহার প্রয়োজন।

30. তোমাকে প্রত্যেক কক্টী পৃথকভাবে পরীক্ষা করিতে হইবে। কিরূপ ভাবে করিবে।

উঃ। ৪৪ হইতে ৪৮ নং ছবি দেখ।

31. বয়লেটের মেন হোল দ্বারগুলি ডিম্বাকৃতি কেন?

উঃ। মেন হোল দ্বারগুলি যাহাতে সহজে বয়-লেটের মধ্যে যাতায়াত করিতে পারে। যদি দ্বার-গুলি গোলাকৃতি হয় তাহা হইলে তাহারা যাতায়াত করিতে পারে না।

32. যদি বয়লেটের মধ্যে অত্যধিক জল জমে তাহা হইলে কি কি ঘটিবার সম্ভাবনা থাকে?

top column cock is called the steam cock. The bottom column cock is call-d the water cock. The cock directly below the glass is called the drain cock.

29. Why are the two boiler shell double try cocks fitted?

A. To allow a safer and more certain method of testing the water gauge glass.

30. You want to test each cock separately. How do you proceed?

A. See sketches 44 to 48.

31. Why are boiler manhole doors made oval?

A. To get the doors in and out of the boiler. If made round this would be impossible.

32. What is likely to happen if your boiler carri-s too much water?

উঃ। ষ্টীমের সহিত জল উঠিয়া আসিয়া হাই এস্‌প্রেসার সিলিণ্ডারে প্রবেশ করে। উহাতে সিলিণ্ডারের কভারটী ভাঙ্গিয়া গিয়া সিলিণ্ডারটী ফাটিয়া যাইতে পারে।

33. যদি ষ্টীমের সহিত জল সিলিণ্ডারে প্রবেশ করে তাহা হইলে কি করিবে?

উঃ। সিলিণ্ডার ড্রেন ককটী খুলিয়া দিতে হইবে এবং এঞ্জিনে কম জোর দিতে হইবে।

34. ষ্টীম গজ কাহাকে বলে?

উঃ। উহা একটী ষ্টীমের এস্‌প্রেসার নির্ণয় করিবার যন্ত্র।

35. কি প্রকারে ষ্টীম গজ কাজ করে তাহার বর্ণনা কর, ষ্টীম গজ কেসের উপর পয়েণ্টার দ্বারা কিরূপ ভাবে এস্‌প্রেসার নির্ণয় করা হয়?

উঃ। ষ্টীম গজটী গোল ভাবে বাঁকান ডিম্বাকৃতি একটী টিউব দ্বারা নির্ম্মিত। উহার এক প্রান্ত ষ্টীম পাইপের সহিত সংযুক্ত এবং অপর প্রান্তটী কোয়াড্রেণ্টের সহিত সংযুক্ত ঐ কোয়াড্রেণ্টটী পয়েণ্টারটীকে এধার ওধার সরাইয়া লইয়া যায়। গজ দ্বারা পাইপের এস্‌প্রেসার নির্ণয় করা হয়।

A. The water will be picked up with the steam, and will be carried into the high pressure cylinder. This will probably break the cylinder cover, and may fracture the cylinder.

33. If water is being carried into the cylinder with the steam, what would you do?

A. Open the cylinder drain cocks, and slow down the engines.

34. What is a steam gauge?

A. An instrument for indicating the pressure of steam.

35. Describe how a steam gauge works. What makes the pointer on the steam gauge face register the correct pressure?

A. The steam gauge consists of an oval tube bent in the form of a circle. One end is connected to the steam pipe, and the other is connected to a quadrant which moves a pointer. The gauge registers the pressure in the pipe. The

পাইপের মধ্যে যে এস্‌প্রেসার উৎপন্ন হয় তাহা ডিম্বাকৃতি পাইপটীকে গোলাকারে পরিণত করিতে চেষ্টা করে এইরূপে বাঁকা পাইপটী ক্রমশঃ সোজা হইয়া আসিতে থাকে। এরূপে নড়িতে থাকিলে গজের কাঁটাটীকে ষ্টীমের এস্‌প্রেসার জ্ঞাপক দাগ হইতে সরাইয়া দেয়, মনোযোগের সহিত ৪৯ নং চিত্রটী পড়িয়া দেখ।

36. ষ্টীম গজ পাইপটী বাঁকা হয় কেন? গজের সহিত কোথায় ইহাকে যোগ করা হয়? ড্রেন পাইপের উচ্চতা কত?

উঃ। বাঁকা পাইপের মধ্য দিয়া জল উঠিয়া পাইপটী জলে পূর্ণ হইয়া যায়। সুতরাং ষ্টীম পাইপের মধ্য দিয়া উঠিয়া গিয়া গজটী খারাপ করিতে পারে না। ড্রেন ককটী গজ ককটীর সহিত একই লেভেলে থাকে।

37. ষ্টীম গজে ও ভেকাম গজে প্রভেদ কি?

উঃ। ভেকাম গজ প্রায় ষ্টীম গজেরই মত। ইহাদের মধ্যে প্রভেদ এই যে ভেকাম গজের ভিতর দিকে আদৌ এস্‌প্রেসার থাকে না আর

pressure inside the pipe tries to make the oval pipe circular, and in so doing the tube tries to straighten out from its curved form. As the tube straightens out, the quadrant moves, and in moving shifts the pointer of the gauge over to the mark indicating the steam pressure. Study carefully Sketch No. 49.

36. Why is there a bend in the steam gauge pipe where it is connected to the gauge, and what is the height of the drain pipe cock?

A. The bend on the pipe is to allow it to be filled with water and so prevent the steam damaging the gauge. The drain cock is on the level of the cock on the gauge.

37. What is the difference between a steam gauge and a vacuum gauge?

A. The vacuum gauge is exactly the same as a steam gauge with the exception that in a vacuum gauge there is no pressure, inside, and the pressure of the

বায়ুমণ্ডলের এস্‌প্রেসার টিউবটীকে ভাঙ্গিয়া ফেলিতে চেষ্টা করিয়া উহাকে আরও ভিতর দিকে বাঁকাইয়া দেয়।

38. ভেকাম কি ?

উঃ। কোন এস্‌প্রেসার শূন্য স্থানকে ভেকাম বলে।

39. হাওয়া এঞ্জিনে যে "ইউ" আকারের গজটী থাকে তাহার বর্ণনা কর। উহা লাগান হয় কেন ?

উঃ। "ইউ" আকারের গ্ল্যাস টিউবটী বয়লেটে উৎপন্ন ফোরস্‌ড ড্রটের (জোর নিঃসারণ) পরিমাণ নির্ণয় করিবার জন্য লাগান হয়। উহার এক প্রান্ত বায়ু ট্রাঙ্কের সহিত সংযুক্ত এবং অপর প্রান্তটী বাতাসে উন্মুক্ত থাকে। টিউবটীর মধ্যে জল থাকে। ট্রাঙ্ক হইতে বায়ুর এস্‌প্রেসার উভয় টিউবের জলের উচ্চতার প্রভেদ করে এবং উহার দ্বারা জলের উচ্চতা কত ইঞ্চি জানা যায়। ৪১ নং ছবি দেখ।

40. ডায়নেমো কিরূপভাবে কাজ করে ? ডায়নেমোর প্রধান প্রধান অংশগুলি কি কি ?

atmosphere tries to collapse the tube still further causing the tube to curve inwards.

38. What is vacuum ?

A. Vacuum is a space without any pressure.

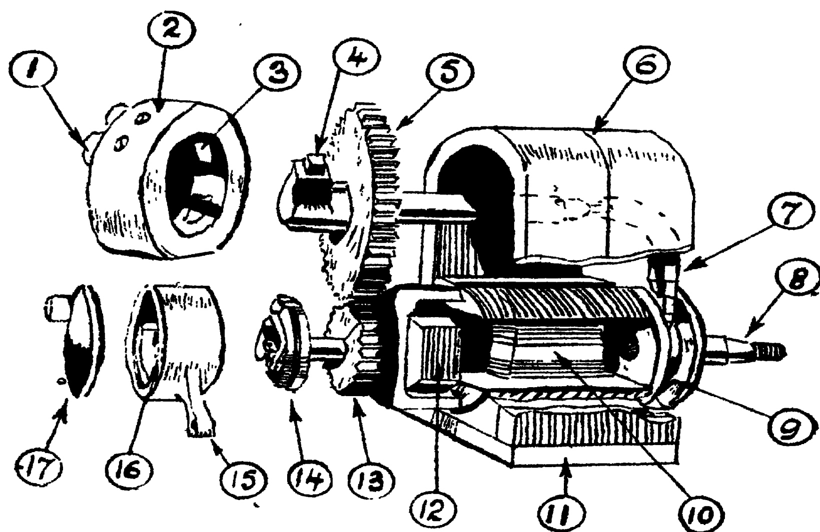
39. Describe the 'U' shaped gauge on a fan engine. Why is it fitted?

A The 'U' shaped glass tube is fitted to indicate the amount of forced draught being delivered to the boiler. The 'U' shaped glass tube has one end connected to the air trunk and the other end is open to the atmosphere. The tube contains water, and the pressure of the air from the trunk causes a difference in the height in the two legs, and is stated as so many inches of water. See Sketch 41.

40. How does a dynamo work ? What are the principal parts of a dynamo ?

Sketch No. 56.

Magneto.



ছবি নং ৫৬।

মটর এঞ্জিনের মেগনেটো

1. এঞ্জিনের উপরে স্পার্ক প্লাগের সঙ্গে তার সংযোগ করিবার শেষ সীমা।
2. ডিষ্ট্রীবিউটর ঢাকুনী।
3. প্রত্যেক শেষাংশের সহিত পিত্তল কনেকসন।
4. ডিষ্ট্রীবিউটর (বণ্টন কারী) ব্রাস।
5. ডিষ্ট্রীবিউটর (বণ্টন কারী) গিয়ার চাকা।
6. মেগনেট সমূহ।
7. সংগ্রহ কারী ব্রাস।
8. ড্রাইভিং স্পিণ্ডল।
9. স্লিপ রিং।
10. আর্ম্মেচার।
11. ভিং প্লেট।
12. রুণ্ডেনসার।
13. মেগনেটো গিয়ার চাকা।
14. কণ্টাক্ট ভঙ্গ কারী।
15. সম্মুখের স্পার্ক বা পিছনে রাখার স্পার্ক লিভার।
16. কেম রিং (আংটী)।
17. ধুলার আবরণ।

56 নং চিত্রে একটী মেগনেটো দেখান হইয়াছে। 54 নং চিত্রে যে স্পার্ক দেখান হইয়াছে তাহা ইহার দ্বারাই হইয়া থাকে। ইহা কেম স্যাফ্‌ট (Cam Shaft) দ্বারা চলে এবং প্রতি চতুর্থ বারে স্পার্ক প্লাগে একটী স্পার্ক দেয়। পরিষ্কাররূপে বুঝাইবার জন্য মেগনেটো পৃথক করিয়া দেখান হইয়াছে।

উঃ। তাহাদের মধ্যে তামার তার দিয়া জড়ান ফিল্ড ববিন থাকে এবং আরমেচার থাকে তাহাকে ডায়ানামো বলে। আরমেচারের শেষভাগে কমিউটেটার থাকে। কতকগুলি তাম্রখণ্ডের মধ্যে অন্য বস্তু দিয়া পরস্পরকে পৃথক করিয়া উপর উপর সাজাইয়া আরমেচারের কয়েলের সহিত সংযুক্ত করিয়া দিয়া কমিউটেটার প্রস্তুত করিতে হয়, কার্ব্বন হইতে প্রস্তুত ব্রাস গুলি যখন কমিউ-টেটারটী ঘুরিতে থাকে তখন উহা হইতে কারেণ্ট লয়। কারেণ্ট ফিল্ড ববিন গুলির এক পোল হইতে অপর পোল পর্য্যন্ত প্রবাহিত হইতে থাকে। সেই কারেণ্ট ঘূর্ণমাণ আরমেচার দ্বারা বিচ্ছিন্ন হয় এবং আরমেচার কয়েলে একপ্রকার কারেণ্ট উৎপন্ন করে। সেই কারেণ্ট কমিউটেটারের মধ্য দিয়া ব্রাসে প্রবাহিত হয়। ২৭ নং ছবি দেখ।

41. বিজলীতার, সুইচবোর্ড, কমিউটেটার প্রভৃতিতে তামার তার ব্যবহার করা হয় কেন ?

উঃ। কারণ উহাই সর্ব্বাপেক্ষা ভাল কণ্ডাক্টার।

42. কয়লার ট্যাঙ্কির ভিতর দিয়া বিজলী তার লইয়া যাইবে কি ?

A. They consist of the field magnets which are wound with copper wire, and between them runs the armature. At the end of the armature is the commutator which is composed of strips of copper insulated one from another and connected to the coils of the armature. Brushes, which are made of carbon pick up the current from the commutator as it revolves. The current is passing from one pole to the other of the fields magnets and is cut by the revolving armature, and a current is set up in the armature coils which passes to the commutator and then to the bushes. See Sketch 27.

41. Why is copper used in electric wires, switchboards, commutators, and so on ?

A. Because it is the best conductor.

42. Would you lead electric wires through the bunkers ?

উঃ। না। যদি তার ফিউজ করিয়া উহা কয়লার গ্যাসের সহিত মিশে তাহা হইলে উভয়ের সংমিশ্রনে ভীষণ শব্দ উৎপন্ন হইতে পারে।

43. কয়লাওয়ালা কয়লার ট্যাঙ্কিতে কাজ করিতেছে। তুমি কি সাবধানতা অবলম্বন করিবে?

উঃ। কয়লার ট্যাঙ্কি গুলি ভালরূপে ভেণ্টি-লেটেড আছে কিনা দেখিবে।

44. একটী ইন্‌ক্যাণ্ডেসেণ্ট অন্ধার বর্ণনা কর।

উঃ। উহা একটী বায়ু শূন্য কাঁচের গোলক। উহার মধ্যে একটী সরু সুতা ঝুলান থাকে। সেই সুতাটী প্রথমে কার্বনে ডুবাইয়া লওয়া হয়। উহাকে যথাযথভাবে বাহিরের তারের সহিত সংযুক্ত করা হয়। যখন কারেণ্ট তারের মধ্য দিয়া আসিয়া সুতার মধ্য দিয়া চলিয়া যায় তখন একটী সাদা আলো বাহির হয়। কাঁচের গোলকে বাতাস প্রবেশ করিলে সুতাটী পুড়িয়া যায় এবং আলো নিবিয়া যায়।

45. জল গজ গ্যাসের চারিধারে গ্যাস গার্ড লাগান থাকে কেন?

A. No. Should the wires fuse, this coming into contact with the gas from the coal may cause an explosion.

43. Your trimmers are working in the bunkers. What precautions do you take?

A. See that the bunkers are well ventilated.

44. Describe an incandescent electric lamp.

A. It consists of a glass globe exhausted of air, in which is a suspended thread. The thread has previously been steeped in carbon. The thread is connected by suitable means to the wires outside. When a current is passed through the wires to the thread, a white heat is given off. Air entering the glass globe would cause the thread to burn away and the light would go out.

45. Why are guards fitted around the water gauge glasses?

উঃ। যখন গজ গ্ল্যাস ফাটিয়া যায় তখন যাহাতে তোমার চক্ষুদ্বয় না নষ্ট হইতে পারে সেইজন্য গ্ল্যাস গার্ড লাগান হয়।

জাহাজের কাজে যোগ দিবার পরে।

46. তোমাকে একটী ষ্টীমারে কাজ করিতে পাঠান হইয়াছে। ষ্টীমারটী অনেক দিন ধরিয়া পড়িয়া আছে। বয়লেটটী শূন্য আছে এবং মেন হোল দরজাগুলি খোলা আছে। তুমি যখন ষ্টীমারে আসিলে তখন সেখানে কেহই ছিল না। তোমাকে বয়লেটে ষ্টীম প্রস্তুত করিয়া ষ্টীমারটীকে অন্য স্থানে লইয়া যাইতে হইবে। সেই ষ্টীমারটী পাখা বিশিষ্ট ষ্টীমার। বয়লেটটী সিলিন্‌ড্রীক্যাল বয়লেট। তোমার নিয়োগ পত্রে উল্লেখ আছে যে বয়লেটের এস্‌প্রেসার ১৮০ পাউণ্ড। এঞ্জিনের হাই এস্‌প্রেসার, ইণ্টারমিডিয়েট এস্‌প্রেসার ও লো এস্‌প্রেসার এই তিনটী ক্র্যাঙ্ক আছে। হাওয়া বোম্বা, ফিড বোম্বা ও বিল্‌জ বোম্বা লো এস্‌প্রেসার এঞ্জিন সংযুক্ত লেভার দ্বারা চালিত হয়। ইহা ছাড়া একটী ছোট বোম্বা, ডন্‌কি বোম্বা, ডেক বোম্বা, বিজলী বাতি এঞ্জিন, লেভার এঞ্জিন, সুখান এঞ্জিন, হাওয়া এঞ্জিন এবং উনিশ এঞ্জিন আছে। কয়লা ট্যাঙ্কিতে কয়লা নাই।

A To protect your eyes in the event of the gauge glass bursting.

On joining a steamer.

46. You are sent to join a steamer. The steamer has been laid up for many months. The boiler is empty, and the manhole doors are off. There is nobody on board the steamer, when you arrive, and you have orders to raise steam and take the vessel to another station. Your steamer is a paddle steamer. The boiler is a cylindrical boiler, and your appointment letter states that the boiler pressure is 180 pounds. The engine has three cranks, high pressure, intermediate pressure and low pressure. The air pump, feed pump and bilge pump are worked by levers from the low pressure engine. There is a separate circulating pump, donkey pump, deck pump, electric light engine, reversing engine, steering engine, fan engine and windlass. There

কিন্তু ষ্টীমারের পার্শ্বেই নৌকা আছে। কয়লার পরিমাণ বলিয়া দিলে তাহারা নৌকা হইতে কয়লা দিবে। কেমন করিয়া তুমি ষ্টীমারের সমস্ত ভার গ্রহণ করিয়া ষ্টীম প্রস্তুত করিয়া ষ্টীমার চালাইবে তাহা সবিশেষ বর্ণনা কর।

উঃ। ষ্টীমারে আসিবার সময় ষ্টীমারের ড্রাফট, অগ্রভাগ ও পশ্চাৎভাগ লক্ষ্য কর। বায়ু গমনাগমনের জন্য কয়লার ট্যাঙ্কির ঢাকনা খুলিয়া দাও এবং কয়লার ট্যাঙ্কি মাপিয়া লও।

47. কয়লার ট্যাঙ্কি কিরূপে মাপিবে ?

উঃ। কয়লার ট্যাঙ্কি কতকগুলি সমান মাপের ফ্রেম দিয়া তৈয়ারী। বাল্কহেড হইতে চারিটী ফ্রেম পূর্ণ করিয়া লও এবং কয়লা লইবার সময় উহা টালি করিয়া লও। যদি চারি ফ্রেম পূর্ণ কয়লা একশত মণের সমান হয় তাহা হইলে তুমি তোমার কয়লার ট্যাঙ্কিতে মোটামুটি কত কয়লা ধরিবে তাহা ঠিক করিতে পারিবে। কতগুলি ফ্রেম আছে গণনা কর। মনে কর যে এই জাহাজে কয়লার ট্যাঙ্কির ২০টী ফ্রেম আছে এবং তুমি এখন জানিতে পারিয়াছ যে ৪টী ফ্রেমে

is no coal in the bunkers, but coal boats are alongside awaiting your instructions regarding the amount required. Explain, in detail, how you would take over the steamer, raise steam, and proceed.

A. When coming on board the steamer, note the draft of the steamer, forge and draft. Remove the bunker lids to allow ventilation, and measure the bunkers.

47. How do you measure the bunkers ?

A. On the ships side of the bunkers are frames which are generally equally spaced. Fill up say four frames from a bulkhead, and tally the coal while it is being delivered. If four frames of coal are equal to one hundred maunds, you then have a rough measure of the amount of coal that the bunker will hold. Count the number of frames. Supposing that there are twenty frames on the ships side of this bunker, and you now know that four frames hold one hundred

একশত মণ কয়লা থাকে। তাহা হইলে ২০টী ফ্রেম বিশিষ্ট কয়লা ট্যাঙ্কিতে মোট ৫০০ মণ কয়লা থাকিবে। এখন জাহাজের অপর দিকের কয়লার ট্যাঙ্কির পরিমাণ কত তাহা দেখিয়া লও। কয়লার ট্যাঙ্কির ৪টী ফ্রেম কয়লা দিয়া পূর্ণ কর। কয়লা লইবার সময় উহা টালি করিয়া লও। এইরূপে সমস্ত কয়লার ট্যাঙ্কিতে কত কয়লা ধরিবে তাহা ঠিক করিতে পারিবে। তাহা হইলে তুমি তোমার জাহাজ লইয়া এক পোতাশ্রয় হইতে যাত্রা করিয়া কয়লা পাওয়া যায় এরূপ অন্য পোতাশ্রয়ে যাইতে তোমার কত কয়লা লাগিবে তাহার একটা মোটামুটি অনুমান করিতে পারিবে। কয়লার ট্যাঙ্কির মাপ ঠিক করিবার সময় উহার কোন রিভেট খুলিয়া গিয়া ছিদ্র হইয়া গিয়াছে কিনা সে বিষয়ে লক্ষ্য রাখিবে। কয়লার ট্যাঙ্কির তলা কাষ্ঠ নির্ম্মিত কিনা দেখ। প্রয়োজন হইলে কি উপায়ে কয়লা ট্যাঙ্কি পরিষ্কার করিয়া ফেলিতে পার সে বিষয়ে লক্ষ্য রাখিবে। কয়লা দিবার আদেশ দাও।

48. বয়লেটের মেন হোল দ্বারগুলি ডেকের উপর থাকে। তুমি কি তাহাদিগকে পরীক্ষা করিয়া দেখিবে?

maunds. How many maunds will twenty frames, that is the whole bunker hold? Five hundred maunds. Now do the same in the bunker on the other side of the ship. Fill up four of the frames on the ships side. Tally the coal as it is being delivered. From this you will be able to tell how many maunds the whole bunker will hold. From this you make a rough estimate of the amount of coal that you will require for the trip to the next coaling station. While you are measuring the bunkers, be careful to note whether there are any rivets leaking in the bunkers. Note whether the bunkers have wooden floorings. Look for the means of pumping out the bunkers when required. Order the coal.

48. The boiler manhole doors are on the deck. Would you examine them?

উঃ। হাঁ, মেন হোল দ্বারগুলির উপরিভাগ টুকরা টুকরা হইয়া গিয়াছে কিনা তাহা বিশেষ ভাবে পরীক্ষা করিয়া দেখ। ষ্টাড গুলির গুনা ক্ষয় হইয়া গিয়াছে কিনা দেখ। বোল্ট গুলি একটী ছোট হাতুড়ি দিয়া আঘাত করিয়া দেখ সেগুলি ফাটিয়া গিয়াছে কি ঠিক আছে।

49. বয়লেটটী পরীক্ষা করিয়া দেখা উচিত কি?

উঃ। হাঁ।

50. বয়লেট কিরূপে পরীক্ষা করিয়া দেখিবে?

উঃ। উপরের মেন হোল দিয়া বয়লেটের মধ্যে প্রবেশ কর। বয়লেটের সম্মুখ ভাগ হইতে পশ্চাদ্ভাগ পর্য্যন্ত লম্বা ধাতু নির্ম্মিত ষ্টে আছে। তাহার উপর তুমি পা রাখিতে পারিবে।

51. এই দীর্ঘ ষ্টে গুলিকে কি বলে? এইগুলি লাগান হয় কেন?

উঃ। এই ষ্টে গুলিকে মেন ষ্টে বলে। উহারা নিরেট এবং উহাদের প্রান্তভাগে সুতা বাঁধা আছে। বয়লেটের ভিতর দিকে ও বাহিরের দিকে ষ্টে গুলিতে নাট ওয়াসার লাগান থাকে। বয়লেটের প্রান্তভাগের প্লেটটীকে সুদৃঢ় করিবার জন্য ষ্টে গুলি লাগান হয়। ৩৯ নং ছবির ৩ নং দেখ।

A. Yes. Carefully examine the faces of the doors to see that they are not chipped. Now examine the studs, to note that the threads are not worn. Test the studs at the bottom gently with a light hammer, to be sure that they are not cracked.

49. Should the boiler be examined?

A. Yes.

50. How would you proceed to examine the bolier?

A. Enter through the top manhole. Your feet will rest on long stays which go from the front and plate to the back end plate of the boiler?

51. What are these long stays called? Why are they fitted?

A. The stays are called the main stays. They are solid, and threaded at the ends. They have nuts and washers on the inside and outside of the boiler. They fitted to strengthen the end plates of the boiler. See No. 3, Sketch 39.

52. আরও একটু নীচে পা বাড়াইলে এক গোছা টিউব তোমার পায়ে লাগিবে। ঐ গুলি কি টিউব এবং উহাদের লাগান হইয়াছে কেন ?

উঃ। সে গুলি স্মুট পাইপ। নিয়ম মত তিন স্তবক টিউব থাকে। প্রত্যেক চুলার এক স্তবক স্মুট পাইপ। স্মুট পাইপের সাহায্যে চুলা হইতে উদ্গত ধূম বাষ্প ও উত্তাপ টিউবের কম্বাসন চেম্বারে প্রবেশ করে এবং তাহার পর ফানেলের মধ্য দিয়া বাহির হইয়া বাতাসের সহিত মিশিয়া যায়। ৩৯ নং ছবির ১৬ নং দেখ।

53. স্মুট পাইপের দৈর্ঘ্য কত ?

উঃ। স্মুট পাইপের দৈর্ঘ্য বয়লেটের সম্মুখের এণ্ড প্লেট হইতে কম্বাসন চেম্বারের সম্মুখের এণ্ড প্লেট পর্য্যন্ত হয়।

54. কম্বাসন চেম্বার কি ? উহা লাগান হয় কেন ?

উঃ। কম্বাসন চেম্বার একটী ষ্টীলের বাক্স। উহা চুলার পশ্চাদ্ভাগ ও স্মুট পাইপের মধ্য স্থলে লাগান হয়। চুলা হইতে উদ্গত ধূম ও উত্তাপ যাহাতে সমান ভাবে টিউবের মধ্যে প্রবেশ করিতে পারে সেইজন্য উহা লাগান হয়। ৩৯ নং ছবির ১০ নং দেখ।

---

52. You go a little lower, and your feet rest on a cluster of tubes. What are they, and why are they fitted ?

A. The tubes are smoke tubes. There are three clusters of tubes as a rule, and one cluster is for each furnace. The tubes are fitted to allow the smoke and fumes and heat passing from the furnace to move to the combustion chamber, through the inside of the tubes, and out into the uptake and then the funnel into the air. See No. 16, Sketch 39.

53. How long are the smoke tubes ?

A. The smoke tubes are slightly longer than the distance between the front end plate of the boiler and the front end of the combustion chamber.

54. What is a combustion chamber. Why is it fitted ?

A. The combustion chamber is a steel box fitted between, and the back of, the furnace and the smoke tubes. It is fitted to evenly distribute the smoke and heat from the furnace into the tubes. See No. 10, Sketch 39.

55. প্রত্যেক কম্বাসন চেম্বারের উপরিভাগে ষ্টাড ও নাট দিয়া ৮টী চ্যাপ্টা প্লেট লাগান থাকে। এই প্লেট গুলির প্রয়োজনীয়তা কি? উহাদের লাগান হইয়াছে কেন?

উঃ। কম্বাসন চেম্বারের উপরি ভাগের প্লেট গুলিকে গার্ডার বলে। যাহাতে কম্বাসন চেম্বারের উপরি ভাগটী ভাঙ্গিয়া নীচে পড়িয়া যাইতে না পারে সেজন্য ঐ গার্ডার গুলি লাগান হয়।

56. কম্বাসন চেম্বারের পার্শ্বে ও পশ্চাতে ছোট ছোট ষ্টাড লাগান হয় কেন?

উঃ। কম্বাসন চেম্বার গুলিকে সুদৃঢ় করিবার জন্য ষ্টাড লাগান হয়। পার্শ্ববর্ত্তী ষ্টে গুলি দ্বারা একটী কম্বাসন চেম্বার উহার পরবর্ত্তী কম্বাসন চেম্বারটীকে ধরিয়া রাখে। একটী পার্শ্বস্থিত কম্বাসন চেম্বার একদিকে বয়লেট শেলকে ধরিয়া থাকে এবং অপর দিকে উহার পরবর্ত্তী কম্বাসন চেম্বারকে ধরিয়া থাকে। পশ্চাদ্ভাগের ষ্টে গুলি বয়লেটের পশ্চাদ্ভাগের প্লেটের সহিত কম্বাসন চেম্বারকে ধরিয়া রাখে। ৩৮ নং ছবির ৫ ও ৬ নং দেখ।

55. On the top of each combustion chamber are about eight upright plates fitted with studs and nuts. What are these plates? Why are they fitted?

A. The plates on the top of the combustion chambers are called girders. They are fitted to support the top of the combustion chambers against collapses.

56. Why are small studs fitted to the sides and back of the combustion chambers?

A. To support the combustion chambers. The side stays are to support the combustion chamber to the next combustion chamber, and if a wing combustion chamber supports it to the boiler shell on one side and to the next combustion chamber on the other. The back stays are to support the combustion chamber to the back plate of the boiler. See Nos. 5 and 6, Sketch 38.

57. তুমি একটী বাতি লইয়া এক গোছা স্মুট পাইপের উপর দাঁড়াইয়া আছ। তুমি কি কি পরীক্ষা করিবে?

উঃ। প্রথমে মেন হোল দ্বারের উপরিভাগ পরীক্ষা কর। মেন হোল দ্বারের চতুর্দ্দিকে বয়লেট সেলের সহিত সংযুক্ত একটী অতিরিক্ত প্লেট থাকে। মেন হোল প্রস্তুত করিবার সময় যে পরিমাণ ধাতু কাটিয়া বাদ দিয়া দিতে হয় উহার পরিবর্ত্তে এই অতিরিক্ত প্লেটটী লাগান হয়। আলোক দ্বারা বয়লেটের ভালব সিট গুলি পরীক্ষা করিয়া দেখ। টপ ডবল ট্রাই ককৃটী কিরূপ আছে দেখিয়া লও। বয়লেট শেলটী কিরূপ আছে তাহা বিশেষ ভাবে পরীক্ষা করিয়া দেখ। জং বা মরিচা ধরিয়াছে কিনা দেখ।

58. জং কি? উহা কিরূপে উৎপন্ন হয়।

উঃ। জলের সহিত উত্তাপের প্রক্রিয়া হইয়া উহা উৎপন্ন হয়। টাটকা জল ব্যতীত প্রায় সমস্ত জলেই এক রকম পদার্থ থাকে, উহা হইতে জং ধরে। বয়লেটের যে অংশটীতে উত্তাপ দেওয়া হয় সেই অংশটীতে জং ধরে। সেই কারণে বয়লেট অত্যাধিক গরম হইয়া উঠে।

57. You are now standing on top of the cluster of smoke tubes, and you have a lamp. What do you look for?

A. First examine the face of the manhole door landing. Around the manhole door is an extra plate to the boiler shell. This is to compensate in strength for the metal cut away in making the manhole. Examine the boiler valve seats by means of the light. Pay careful attention to the condition of the top double try cock of the boiler. Now carefully examine the condition of the shell. Look for scale and corrosion.

58. What is scale? How is it formed?

A. Scale is caused by the action of heat on the water. All kinds of water, unless very fresh, contains substances which cause scale. The scale deposits on heating parts of the boiler, and is liable to cause overheating.

59. মরিচা কি ?

উঃ। মরিচা বয়লেটের ক্ষয় প্রাপ্ত ধাতু।

60. মরিচা কিরূপে উৎপন্ন হয়।

উঃ। প্রথমে—ধাতু আদ্র বায়ুর সংস্পর্শে আসিলে উহা উৎপন্ন হয়। বায়ু জলের সহিত ভিতরে প্রবেশ করে এবং উত্তাপ লাগিলে উহা পুনরায় বাহির হইয়া আসে। দ্বিতীয়—যদি বয়-লেটের মধ্যে তৈল প্রবেশ করে উহা তৎক্ষণাৎ বয়লেটের প্লেটে লাগিয়া যায়। তৃতীয়—বিভিন্ন মিশ্র ধাতুর প্রক্রিয়ায় ও উহা উৎপন্ন হয়। ইহাকে গ্যালভ্যানিক একশান বলে।

61. সচরাচর কি কি উপায় অবলম্বন করিলে মরিচা ধরিতে পারে না।

উঃ। বয়লেটের প্লেটের সহিত সংযুক্ত করিয়া সীসা টাইল লাগান হয়। সুতরাং সীসার উপর মরিচা পড়িয়া সীসা ক্ষয় হয় কিন্তু বয়লেটের প্লেট গুলির কোন ক্ষতি হয় না। ফিড হিটার গুলিও মরিচা পড়িতে দেয় না। যখন জল গরম করা হয় তখন গরম জল বয়লেটে প্রবেশ করিবার পূর্ব্বে উহার সহিত যে বায়ু মিশ্রিত থাকে সেই বায়ুকে ভিতরে প্রবেশ করিতে দেয় না।

59. What is corrosion ?

A. Corrosion is the wasting away of the metal of the boiler.

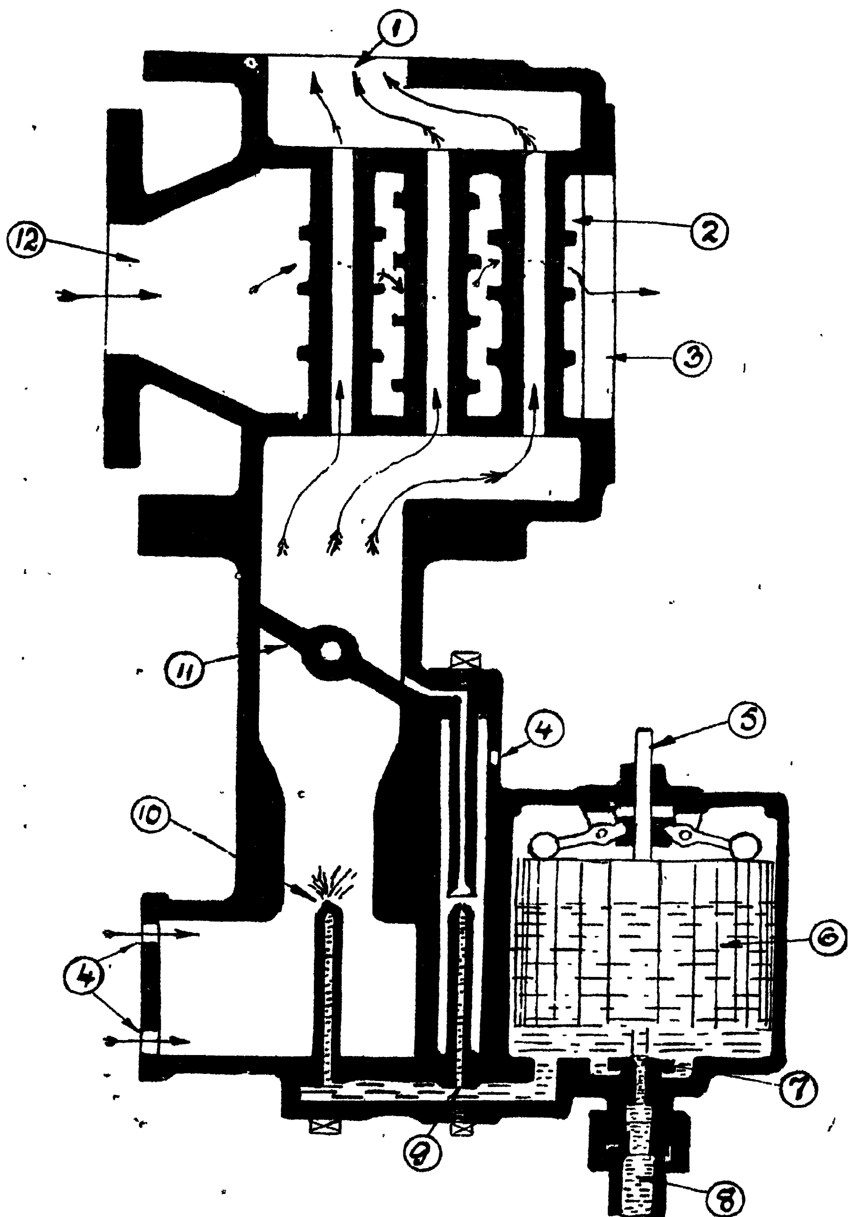
60. What causes corrosion ?

A. First, it is caused by the action of the air when in a damp condition. The air enters with the feed water and is set free by the heat. Second, if any oil enters into the boiler it rapidly attacks the plates. Third, by the action of the different composition of the metals. This is called galvanic action.

61. What is usually done to stop corrosion ?

A. Zinc plates are placed in contact with the plates of the boiler, so that the corrosion attacks the zinc and wastes this away and the plates of the boiler are saved. Feed heaters also prevent corrosion, as the water in being heated, allows the air to escape before entering the boiler.

Sketch No. 57.
Vaporiser for Paraffin Engine.



ছবি নং ৫৭।

মটর এঞ্জিনের পেরাফিন হিটার

1. এঞ্জিন পর্য্যন্ত উত্তপ্ত পেট্রোল বা পেরাফিন গ্যাস।
2. হিটার পাইপ।
3. এঞ্জিন হইতে সায়লেন্সার পর্য্যন্ত একসষ্ট।
4. হাওয়া ইন্‌লেট।
5. সূচ বেল।
6. এঞ্জিনে ব্যবহৃত পেরাফিন বা পেট্রোলের কার্ব্বারেটার।
7. সূচ বেল সিট।
8. পেট্রোল বা পেরাফিন ইন্‌লেট।
9. বাই-পাস জেট।
10. প্রধান জেট।
11. হাওয়া যোগাইবার থ্রটোল।
12. এঞ্জিনের গরম একসষ্ট হাওয়া; ইহা হিটার পাইপের বহির্ভাগে প্রবাহিত হইলে পাইপের ভিতরে পেট্রোল বা পেরাফিন গরম করে।

57 নং চিত্রে পেট্রোল এঞ্জিনের জন্য একটী ভেপরাইজার (Vaporiser) দেখান হইয়াছে, এই এঞ্জিনে কেরোসিন ব্যবহার করা হয়। 6 নং কার্ব্বারেটার দেখাইতেছে 11 নং থ্রটল এবং 3 নং কয়েকটী পাইপ যাহার পাশ দিয়া 55 নং চিত্র হইতে একসষ্ট বাহির হইয়া কেরোসিন গরম করে। 2 নং ইন্‌লেট বালবের ভিতর দিয়া কেরোসিন যাইতেছে, ইহা 52 নং চিত্রে দেখান হইয়াছে।

62. সচরাচর কোন স্থানে মরিচা পড়ে ?

উঃ। কম্বাসন চেম্বারের তলদেশে, পার্শ্বে এবং পশ্চাদ্ভাগে মরিচা পড়ে। চুলা ও ফায়ার বাড়ী, ষ্টে, স্মুট পাইপ এবং টিউব প্লেটে মরিচা পড়ে।

63. মরিচা দেখিতে কিরূপ ?

উঃ। মরিচা পড়িয়া যে ছোট ছোট গর্ত্ত হয় সে গুলিকে পোকরা বলে। সাধারণতঃ উহা স্থানে স্থানে লাল ও স্থানে স্থানে কাল বর্ণের হয়।

64. অল্প অল্প মরিচা ধরা স্থানের মরিচা পৃথক পৃথক ভাবে তুলিয়া দিতে পারা যায় কি ?

উঃ। হ্যাঁ, মরিচাযুক্ত স্থানটীকে এসক্র্যাপার দ্বারা মাজিয়া তারের বুরুশ দ্বারা ঘসিয়া লইয়া হোয়াইট জিঙ্ক রঙ কেরোসিনের সহিত মিশাইয়া এক পোঁচ লাগাইয়া দাও।

65. কম্বাসন চেম্বার গার্ডার গুলিও কি পরীক্ষা করিয়া দেখিতে হইবে ?

উঃ। হাঁ। ষ্টাড নাট গুলি ঢিলা হইয়াছে কিনা আস্তে আস্তে আঘাত করিয়া দেখ। যদি উহা ঢিলা থাকে তাহা হইলে উহাকে একটী স্প্যানারের সাহায্যে আঁটিয়া দাও।

62. Where does corrosion usually take place ?

A. At the bottom, sides, and backs of the combustion chambers. On the furnaces along the line of firebars. On the stays and on the tubes, and on the tube plates.

63. What does corrosion look like ?

A. It may be in small holes called pitting. It is generally in red and black coloured patches.

64. Can small patches of corrosion be treated separately ?

A. Yes. The corroded patches should be scraped with a scraper, wire brushed, and painted with a thin coating of white zinc and paraffin.

65. Should the combustion chamber girders be examined ?

A. Yes, the stud nuts should be tapped to make sure that they are not slack. If they are slack, tighten them up with a spanner.

66. যদি কম্বাসন চেম্বার গার্ডার নাট গুলি ঢিলা থাকে তাহা হইলে কি ঘটিবে ?

উঃ। প্লেটটী আঁটিয়া যাইবে।

67. গ্রুভিং করিবার জন্য উইং কম্বাসন চেম্বারের পার্শ্বস্থিত প্লেট গুলি পরীক্ষা করিয়া দেখ। গ্রুভিং কাহাকে বলে ?

উঃ। ধাতুর সহিত জলের প্রক্রিয়া দ্বারা ধাতুর উপর যে রিজেস হয় তাহাকে গ্রুভিং বলে। খারাপ ভাবে জলের সারকুলেশান হইলে সচরাচর এরূপ হয়।

68. মেন ষ্টপ বেল সংযুক্ত ও বয়লেটের মধ্যে একটী বড় পাইপ আছে। সেই পাইপের উপরিভাগে খাঁজ কাটা থাকে। সেই পাইপটী কি জন্য আছে ?

উঃ। এই পাইপটীকে ইণ্টারনাল ষ্টীম পাইপ বলে। যাহাতে ষ্টীমের সহিত জল ভিতরে প্রবেশ করিতে না পারে সেইজন্য পাইপের উপরিভাগে খাঁজ কাটা থাকে। যদি জল ষ্টীমের সহিত ভিতরে প্রবেশ করে তাহা হইলে হাই এস্প্রেসার এঞ্জিনের সিলিণ্ডার বা মেন ষ্টীম পাইপ ভাঙ্গিয়া যাইতে পারে।

66. What would happen if the combustion chamber girder nuts were left slack ?

A. The plate would buckle.

67. The wing combustion chamber side plates should be examined for grooving What is grooving ?

A. Grooving means that ridges are formed on metal by the action of the water. This is usually due to bad circulation of the water.

68. Leading to the main stop valve, and inside the boiler is usually a large pipe with slots cut on the top. What is this pipe for ?

A. This pipe is called the internal steam pipe. It is fitted with slots cut on the top to prevent water being carried away with the steam. If water is carried away with the steam, it may fracture the cylinder of the high pressure engine, or the main steam pipe.

69. ফিড ওয়াটার পাইপ গুলি বয়লেটের উপরাংশ পর্য্যন্ত বিস্তৃত এবং সাধারণতঃ জলের লেভেলের নীচে ডিস্‌চার্জ্জ করে। ফিড ওয়াটারের জন্য একটী পাইপ লাগান আবশ্যক কেন? জলের লেভেলের সহিত একটী পাইপ না লাগাইয়া দিলে বয়লেটের মধ্যে জল কি প্রবেশ করিতে পারে না?

উঃ। হাঁ। জল ডিস্‌চার্জ্জ করান যাইতে পারে কিন্তু অত্যন্ত মরিচা পড়িবে। ষ্টীম স্পেসের খুব নিকটে আসিয়া জল মধ্যস্থিত বায়ু বাহির হইয়া যায়। পরে উহা ষ্টীমের সহিত ভিতরে প্রবেশ করিয়া বয়লেটের ভিতরের কোন অংশেরই ক্ষতি করে না।

70. বয়লেট মধ্যস্থিত ফিড পাইপ গুলি ভাঙ্গিয়া গিয়াছে বা জয়েণ্ট গুলি ঢিলা হইয়া গিয়াছে কিনা পরীক্ষা করিয়া দেখিতে হইবে কি?

উঃ। হাঁ।

71. একটী পাইপের প্রান্তভাগে একটী ফ্ল্যাট প্যান লাগান আছে। ঐ পাইপটী টিউব গুলির উপর দিয়া লাগান রহিয়াছে। উহা লাগান হইয়াছে কেন?

---

69. The feed water pipes are led up to the upper part of the boiler, and usually discharge into the water level. Why is it necessary to fit a pipe for the feed water. Could not the water be forced into the boiler without a pipe being led to the water level?

A. Yes, the water could be discharged, but heavy corrosion would take place. By being led as near as possible to the steam space, the air in the water can be set free and carried away with the steam, and so do no damage to the inside of the boiler.

70. This means that the feed pipes inside the boiler should be examined to see that they are not fractured, or the joints slack?

A. Yes.

71. A pipe is led to above the tubes with a flat pan fitted to the end. What is this fitted for?

উঃ। উহাকে এসকাম প্যান বলে। উহা বয়লেটের বাহিরে অবস্থিত। উহা এসকাম কক্‌টী পর্য্যন্ত বাড়ান থাকে। বয়লেটের বাহিরের এসকাম কক্‌টীর সিপ শ্লাইড ব্লো ডাউন কক্‌ পর্য্যন্ত একটী কানেকটীং পাইপ থাকে। এসকাম প্যান জলের উপর যে সমস্ত এসকাম বা ময়লা ভাসিতে থাকে তাহা পরিষ্কার করিবার জন্য লাগান হয়। প্রত্যহ একবার এসকাম পরিষ্কার করিয়া দেওয়া উচিত।

72. বয়লেটের উপরিভাগের সমস্ত অংশগুলি ঠিক আছে। তাহার পর তুমি কি করিতে আরম্ভ করিবে ?

উঃ। টিউব ক্লাষ্টার গুলি দেখ এবং টিউব সমুহ, টিউব প্লেট গুলি এবং কম্বাসন চেম্বারের পার্শ্ব গুলি পরীক্ষা কর।

73. সুট পাইপ টিউব প্লেট গুলি এবং কম্বাসন চেম্বারের পার্শ্ব গুলি পরিষ্কার রাখা বিশেষ প্রয়োজন কেন ?

উঃ। এই গুলি হিটিং সারফেস। জল গরম করিতে হইলে এই স্থান গুলিতে উত্তাপ দিতে হয়। যদি সে স্থানে জং ধরিয়া থাকে বেশী কয়লা

A. This is the scum pan, which leads to the scum cock outside the boiler. The scum cock outside the boiler has a connecting pipe to the ship side blow down cock. The object of the scum pan and fittings is to remove the scum and dirt floating on the top of the water. The scum should be removed once each day.

72. Having now satisfied yourself with the condition of the boiler at the top, what is your next procedure ?

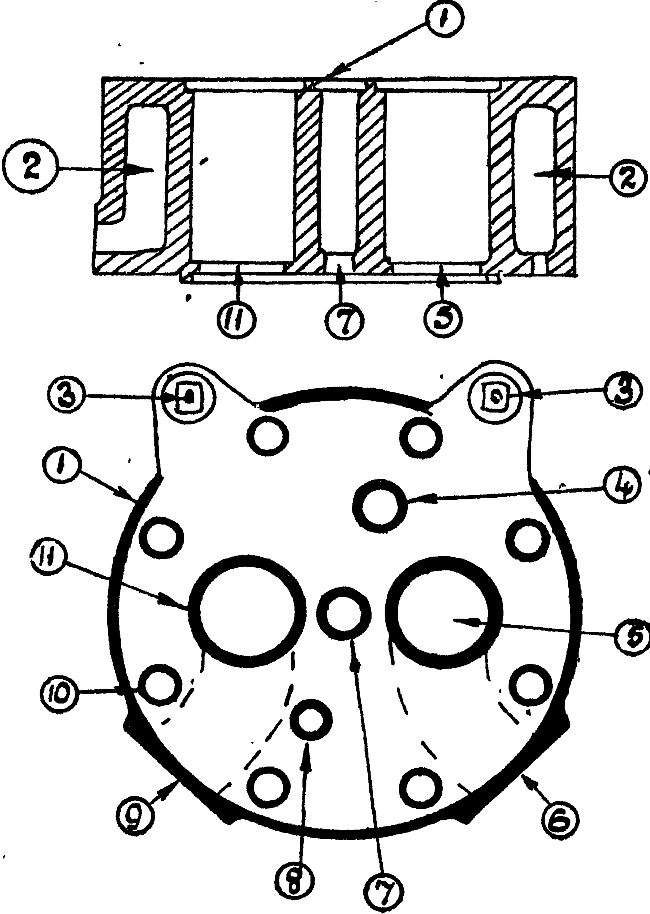
A. Pass between the tube clusters, and examine the tubes and tube plates, also the sides of the combustion chambers.

73. Why is it important to keep the tubes, tubeplates, and sides of combustion chambers clean ?

A. These are heating surfaces. This means that heat is given off to the water at these points. If the scale is allowed to remain on these surfaces, coal will

Sketch No. 58.

Diesel Cylinder Head.



ছবি নং ৫৮।

মোটা (ঘন) তেলের মটর এঞ্জিন সিলিণ্ডারের ঢাকুনী।

সিলিণ্ডারের ঢাকুনীকে মধ্যে কাটিয়া সমান দুই ভাগ করিলে কিরূপ দেখায় উপরের ছবিতে দেখিবে। বেল যথাস্থানে না থাকিলে উপর হইতে সিলিণ্ডার ঢাকুনী নীচের ছবিতে দেখিবে।

1. সিলিণ্ডার ঢাকুনী।
2. সিলিণ্ডার ঢাকুনী ঠাণ্ডা করিবার জলের জায়গা।
3. ষ্টেনচিয়ন।
4. হাওয়া ষ্টার্টিং বেল।
5. হাওয়া ইন্‌লেট বেল।
6. হাওয়া ইন্‌লেট পাইপ।
7. এঞ্জিন চালাইবার মোটা তেলের বেল।
8. স্প্রিং বেল।
9. একসষ্ট আউট্‌লেট পাইপ।
10. সিলিণ্ডার ঢাকুনী ষ্টাডের ছিদ্র।
11. একসষ্ট বেল।

58 নং চিত্র ডিসিল এঞ্জিনের সিলিণ্ডারের টুপি দেখাইতেছে। উপরের চিত্রে ঠাণ্ডা করিবার ব্যবস্থা দেখান হইয়াছে। সিলিণ্ডারের টুপি ঠাণ্ডা রাখিবার জন্য 2 নং চিহ্নিত স্থান দিয়া জল যাইতেছে। নীচের চিত্রে এয়ার কম্প্রেসার বালব, একসষ্ট বালব, হেভি অয়েল বালব, এষ্টার্ট বালব এবং সিলিণ্ডার স্প্রিং বালব দেখান হইয়াছে।

পুড়িয়া যাইবে কারণ জংএর্ মধ্য দিয়া গরম ভিতরে প্রবেশ করিতে পারে না। স্মুট পাইপের মুখগুলি বিশেষ ভাবে পরিষ্কার করিতে হইবে। যদি উহাতে ময়লা বা জং ধরিয়া থাকে তাহা হইলে উহা ছিদ্র হইয়া যাইবে। এরূপে অযথা খরচ ও কাজ বাড়ে। পূর্ব্বে স্মুট পাইপ দেখিয়া লইলে আর অযথা খরচ ও কাজ বাড়িবে না। যদি স্মুট পাইপের উপর জং ধরে তাহা হইলে পাইপে মরিচা পড়িবে এবং পাইপ গুলি ফাটিয়া গিয়া কাজ বাড়িয়া যাইবে। যখনই তুমি ষ্টপার লাগাইবে এবং যখনই খারাপ স্মুট পাইপ হইতে গরম জল বাহির হইয়া তোমাকে পোড়াইয়া দিবে তখনই তোমার মনে রাখা উচিত যে যখন ষ্টীমার পানিছোরা ছিল তখন যদি তুমি স্মুট পাইপের ও টিউব প্লেটের জং ভালরূপে পরিষ্কার করা হইয়াছে কিনা দেখিয়া লইতে তাহা হইলে তোমার কোন অসুবিধা হইত না। প্রত্যেক পাইপের সারি একটী একটী করিয়া আলোক দ্বারা দেখা উচিত। স্মুট পাইপ ও টিউব প্লেটের উপর যে জং ধরে তাহা এসক্রাপার দিয়া পরিষ্কার করা উচিত।

74. আর অল্প নীচে গেলেই চুলার উপরিভাগে আসিবে। চুলা গুলি করগেটেড। করগেটেড চুলা লাগান হয় কেন?

---

be wasted, because the heat cannot penetrate easily through the scale. The necks of the smoke tu' es should be carefully cleaned. If they are left dirty, or with scale heaped around, the tubes will leak, causing unnecessary expense and work which can be avoided. If the scale is allowed to remain on top of the tubes, corrosion will take place, and the tubes will fracture, which will also make work. Every time that you are fitting a tube stopper, and the hot water leaking from the defective tube burns you, you should remember that this work could have been avoided had you carefully seen that the scale was removed from the tubes and tube plates when the steamer was boilercleaning. Each row of tubes should be carefully examined one by one with a light. All scale on the tubes and tube plates should be removed with a scraper.

74. You now go a little lower, and you come to the tops of the furnaces. You note that the furnaces are corrugated. Why are corrugated furnaces fitted?

উঃ। করগেটেড চুলা প্লেন চুলা অপেক্ষা খুব মজবুত। একই মাপের প্লেন চুলা অপেক্ষা করগেটেড চুলায় অধিক পরিমাণ ধাতু থাকে।

75. যখন তুমি চুলা পরীক্ষা করিবে তখন তুমি আর কি কি পরীক্ষা করিবে?

উঃ। ফায়ার বাড়ী গুলিতে মরিচা ধরিয়াছে কিনা দেখ। চুলার মধ্যস্থিত ফায়ার বাড়ীগুলির উচ্চতা কত অনুমান কর। চুলার শীর্ষদেশে মরিচা পড়িয়া ছোট ছোট গর্ত্ত হইয়া গিয়াছে কিনা দেখ। চুলার উপর চিপ মার্ত্তুলের দাগ আছে কিনা দেখ। চুলার যে কোন স্থানের জং পরিষ্কার করিতে হইলে কখন ও চিপ মার্ত্তুল ব্যবহার করিবে না। সর্ব্বদা এস্ক্রাপার ব্যবহার করিবে। এরূপে সমস্ত সুট পাইপ গুলি ও চুলা গুলি পরীক্ষা করিয়া দেখ।

76. বয়লেটের এই অংশ দেখার সময় তোমার পরীক্ষনীয় আর কোন অংশ আছে কি?

উঃ। হাঁ, ওয়াটার গজে সংযুক্ত বটম ডবল ট্রাই ককের ছিদ্রটীতে যাতায়াতের পথ পরিষ্কার আছে কিনা বিশেষভাবে পরীক্ষা করিয়া দেখা উচিত।

A. A corrugated furnace is stronger than a plain furnace. There is more metal in a corrugated for the same length of plain furnace.

75. When you are examining the furnaces what do you look for?

A. Look along the line of firebars for corrosion. This means that you imagine the height that the firebars are on the inside of the furnace. Examine the furnace crowns for pit holes. See that there are no chipping hammer marks on the furnaces. A chipping hammer should never be used for removing the scale from any part of a furnace. Always use a scraper. Examine all tubes and furnaces this way.

76. Is there anything else that you should examine while you are still in this part of the boiler?

A. Yes. The hole of the bottom double try cock leading to the water gauge should be carefully examined to be certain that there is nothing to prevent a clear passage.

77. চুলা কি একটী হিটিং সারফেস?

উঃ। চুলা বয়লেটের প্রধান হিটিং সারফেস।

78. তৈল বা জংএর মধ্যে কোনটী হিটিং সারফেসের উপর বেশী বিপজ্জনক?

উঃ। তৈল। অতি অল্প তৈল ৩/৮ ইঞ্চি পুরু জং অপেক্ষা অধিক বিপজ্জনক।

79. চুলা পরীক্ষা করিবার সময় করোগেশনের শীর্ষদেশ পরীক্ষা করিয়া দেখিতে হইবে এবং চুলাগুলি একই লেভেলে আছে কিনা দেখ। কেন?

উঃ। যদি চুলা নীচু হইয়া পড়ে বয়লেটের জোর কমিয়া যায় এবং নির্দ্ধারিত এস্প্রেসার উৎপন্ন হইতে পারে না।

80. যে চুলার মধ্যে ভীষণ ভাবে আগুন জ্বলে উহা পুড়িয়া লাল হইয়া যায় না কেন?

উঃ। ইহার কারণ এই যে বয়লেটের মধ্যে জল সর্ব্বদা নড়িতে ও ওতপ্রোত ভাবে প্রবাহিত হইতে থাকে। বয়লেটের পরিচ্ছেদে পূর্ব্বে যেরূপ বর্ণনা করা হইয়াছে সেরূপ গরম জল হাল্কা হইয়া জলের

77. Is the furnace a heating surface?

A. The furnace is the main heating surface of the boiler.

78. Which is the more dangerous on a heating surface, oil or scale?

A. The oil. A thin layer of oil is worse than scale ⅜ inch thick.

79. In examining the furnaces, the tops of the corrugations should be examined to make sure that they are level. Why?

A. If the furnaces have come down, the boiler will be weakened, and will not be able to stand the safe pressure.

80. How is it that the furnace which has a fire of great heat inside does not become red hot?

A. This is because the water in the boiler is always on the move, and is always circulating. As previously explained in the chapter on boilers, the heated

উপর দিকে উঠিয়া পড়ে এবং ঠাণ্ডা জল বয়লেটের তলায় নামিয়া যায়। তাহার পর ঐ ঠাণ্ডা জল গরম হইতে থাকে।

81. ইহাতে এই বুঝায় যে যদি বয়লেটের মধ্যে আদৌ জল না থাকে অথচ আগুন স্বাভাবিক ভাবে জ্বলিতে থাকে তবে চুলা অত্যন্ত গরম হইয়া ভাঙ্গিয়া পড়ে।

উঃ। হাঁ। কম্বাসন চেম্বারও ভাঙ্গিয়া পড়িয়া যায়।

82. বয়লারের সকল অংশের এস্‌প্রেসার সমান কি ?

উঃ। হাঁ।

83. এইরূপে উপরাংশের স্যুট পাইপ, শেল, চুলা ও কম্বাসন চেম্বার পরীক্ষা করা হইলে চুলা ও কম্বাসন চেম্বারের নিম্নাংশ কিরূপে পরীক্ষা করিবে ?

উঃ। বয়লেটের তলদেশে মেন হোল লাগান হয়। মেন হোলের সাহায্যে তলদেশ পরীক্ষা কর। চুলার মধ্যস্থল দিয়া যাইবার চেষ্টা করিও না। এই পথে যাইবার সময় অনেক ভীষণ দুর্ঘটনা ঘটিয়াছে।

---

water being lighter, rises to the water level, and the colder water falls to the bottom of the boiler, where it in turn is heated.

81. This means that if the fires were burning as usual and there was no water in the boiler, the furnaces would become red hot and collapse.

A. Yes. The combustion chamber would also collapse ?

82. Is the pressure equal at all parts of the boiler ?

A. Yes.

83. Having now examined the tubes, shell, furnaces, and combustion chamber from the upper part, how does one examine beneath the furnaces and the combustion chambers ?

A. Manholes are fitted at the bottom of the boiler. Make use of them, and don't attempt to pass between the space between the furnaces. Many a serious accident has happened this way.

84. তুমি পুনরায় উপরের মেন হোলের সাহায্যে বয়লেটের উপরিভাগে ফিরিয়া আসিয়াছ। তুমি এখানে কি কি বস্তু পরীক্ষা করিবে?

উঃ। বয়লেটের কভারিং ভাল আছে কিনা দেখ। যাহাতে বয়লেটের উত্তাপ নষ্ট না হইতে পারে সেইজন্য বয়লার কভারিং লাগান হয়। বয়লেটের উপরের বেলটী এবং স্পিণ্ডল গুলি পরীক্ষা কর। পাইপ গুলি কাহার সহিত সংযুক্ত তাহা লক্ষ্য কর।

85. তুমি এখন ষ্টক হোল্ডের নিকট আসিয়াছ এবং একটী মেন হোল পার হইয়া গিয়াছ। এখন তুমি কি পরীক্ষা করিবে?

উঃ। চুলার তলদেশ ও পার্শ্বদেশ পরীক্ষা কর। উহা ভাঙ্গিয়া গিয়াছে কিনা বা উহাতে মরিচা পড়িয়াছে কিনা বিশেষ ভাবে লক্ষ্য করিয়া দেখ। বয়লেট্ সেলের মধ্যে চুলা বসাইবার স্থানটী ও রিভেট পরীক্ষা কর। কম্বাসন চেম্বারের তলদেশ পরীক্ষা কর। মরিচা পড়িয়াছে কিনা বা প্লেট গুলি ক্ষয় হইয়া পাতলা হইয়া গিয়াছে কিনা দেখ। কম্বাসন চেম্বারের পশ্চাদ্ভাগ এবং ষ্টে গুলি পরীক্ষা কর। মরিচা আছে কিনা দেখ।

84. You are now back at the top of the boiler and have come through the top manhole. What do you look for here?

A. Note the condition of the boiler covering. This is fitted to prevent heat from the boiler being wasted. Examine the boiler stop valves. Examine the spindles. Trace where the pipes lead to.

85. You now come to the stokehold, and having passed through one of the manholes, what do you look for now?

A. Examine the bottoms of the furnaces, and the sides. Look carefully for cracks and corrosion. Examine the landing of the furnace to the boiler shell. Examine the rivets. Now pass along, and examine the bottom of the combustion chambers. Look for corrosion, or thinning away of the plates. Examine the backs of the combustion chambers, also the stays. Look for corrosion here.

86. তলদেশের মেন হোলের চারি দিক হইতে বাহির হইয়া বয়লেটের পশ্চাদ্ভাগ পর্য্যন্ত তিনটী ষ্টে আছে। এই ষ্টে গুলিকে লাগান হইয়াছে কেন?

উঃ। চুলার অবলম্বন যখন ভাঙ্গিয়া যায় তখন ষ্টে গুলি চুলাকে ধরিয়া রাখে এবং মেন হোলের ছিদ্র করিবার সময় যে শক্তির অপচয় হয় উহাও পূরণ করে।

87. ব্লো ডাউন কক্ হইতে বয়লেটের নিম্নাংশ পর্য্যন্ত একটী পাইপ রহিয়াছে। উহা লাগান হয় কেন?

উঃ। এই পাইপ দ্বারা বয়লেটের সমস্ত জল বাহির করিয়া দিতে পারা যায়।

88. বয়লেট কিরূপে ব্লোন ডাউন করা হয়? উহার কারণ কি?

উঃ। যখন বয়লেটের ব্লো ডাউন কক্ ও জাহাজের পার্শ্বস্থিত ব্লো ডাউন কক্ খুলিয়া দেওয়া হয় তখন বয়লেটের মধ্যে জলের এস্‌প্রেসার বয়লেটের জল বাহির করিয়া নদীতে বা সমুদ্রে ফেলিয়া দেয়। ইহার কারণ বয়লেটের মধ্যে জলের এস্‌প্রেসার অপেক্ষা নদীর জলের এস্‌প্রেসার খুবই কম।

---

86. Leading from around the bottom manholes to the back of the boiler, are three stays. What are these stays fitted for?

A. They are to compensate for the loss of support below the furnaces and also allow for the loss of strength due, to cutting away the hole for the manhole.

87. The blowdown cock has a pipe leading to the lowest part of the boiler. Why is this?

A. This allows all the water to be blown out of the boiler

88. How is a boiler blown down? What causes it?

A. When the blow down cock on the boiler, and the blow down cock on the ship side are opened, the pressure of the water in the boiler forces the water out into the water of the river or sea. This is due to the fact that the pressure of the water in the river is very small compared to the pressure of the water in the boiler.

89. বয়লেটে ফুল এস্‌প্রেসার থাকিতে উহা ব্লোন ডাউন করা উচিত কি ?

উঃ। না। যখন বয়লেটের কার্য্যকরী এস্‌-প্রেসার অর্দ্ধেক হয় তখন বয়লেট ব্লোন ডাউন করিতে হয়।

90. বয়লেট ব্লো ডাউন করিবার সময় সর্ব্ব প্রথমে কোন বেলটী খুলিয়া দিতে হইবে ? সিপ সাইড বা বয়লেট বেল কোনটী ?

উঃ। সিপ সাইড বেলটী সর্ব্ব প্রথমে খুলিয়া দিতে হইবে।

91. বয়লেট ব্লো ডাউন করিবার সময় কোন বেলটী প্রথমে বন্ধ করিয়া দিতে হইবে ? সিপ সাইড বেল না বয়লার বেল ?

উঃ। সিপ সাইড বেলটী প্রথমে বন্ধ করিয়া দিতে হইবে। উহাতে পাইপে আঘাত লাগিতে পায় না এবং দুর্ঘটনার সম্ভাবনা থাকে না।

92. একটী মেন হোলের মধ্য দিয়া চুলার নিম্নভাগ পরীক্ষা করিবার পর অপর মেন হোলটীর মধ্য দিয়া চুলার নিম্নভাগ পরীক্ষা করা দরকার কি ?

89. Should a boiler be blown down with full pressure on the boiler ?

A. No. The boiler should be blown down when the pressure has dropped to half the working pressure.

90. Which valve should be opened first when blowing down a boiler. The ship side valve, or the boiler valve ?

A. The ship side valve should be opened first.

91. Which valve should be shut first after blowing down the boiler. The ship side valve, or the boiler valve ?

A. The ship side valve should be closed first. This avoids shocks to the pipe and makes the chance of accident less.

92. Having examined beneath the furnaces through one manhole, is it necessary to examine beneath the furnaces through the other manhole ?

উঃ। হাঁ। যখন একটী চুলা ও কম্বাসন চেম্বার ভাল থাকে তখন অপর চুলা ও কম্বাসন চেম্বার খুব খারাপ থাকিলেও থাকিতে পারে।

93. চালকের বয়লেটটী পরীক্ষা করিবার কি দরকার ?

উঃ। চালককেই বয়লেট এবং এঞ্জিনের সম্পুর্ণ দায়ীত্ব গ্রহণ করিতে হয়। তাহার সমস্ত যন্ত্রের অংশ গুলিই বিশেষ চেনা উচিত।

94. বয়লেটের মধ্য ভাগ পরীক্ষা করার পর আর কি পরীক্ষা করিতে হইবে ?

উঃ। প্রত্যেক চুলা ও কম্বাসন চেম্বার পরীক্ষা করিয়া দেখিতে হইবে।

95. চুলা মাপিয়া লইবে কি ? চুলা কিরূপে মাপিবে ? উহা কেন মাপিবে ?

উঃ। হাঁ। চুলা মাপিতে হইবে। একটী সরু ষ্টীল বা লৌহের শিক লইয়া উহার প্রান্তভাগ টেপারে গাঁথিয়া দাও লৌহ শিকটী লম্বায় প্রত্যেক করগেশনের বোরের সমান হওয়া উচিত। প্রত্যেক করগেশনের শীর্ষদেশ হইতে

A. Yes. Whilst one furnace and combustion chamber may be in good condition, the others may be in a very bad condition.

93. Why is it necessary for a driver to examine a boiler ?

A. He is responsible for the condition of the boilers and engines and should be thoroughly aquainted with the condition of everything.

94. The inside of the boiler has been examined, what else should be done ?

A. Each furnace and combustion chamber should be carefully examined.

95. Should the furnaces be gauged ? How do you gauge a furnace, and why ?

A. Yes, the furnaces should be gauged. Get a thin rod of steel or iron, and file the ends to a taper. The length of the rod should be the same as the inside diameter of the bottom of the corrugation. Gauge each corrugation between

তলদেশ পর্য্যন্ত এবং পার্শ্ব ভাগ গুলি মাপিয়া দেখ। তাহা হইলে চুলার আকার বিকৃত হইয়া গিয়াছে কিনা বুঝিতে পারিবে।

96. চুলার প্রান্তভাগে ইষ্টক দ্বারা ব্রিজ নির্ম্মাণ করা হয়। চুলায় ব্রিজের প্রয়োজনীয়তা কি ?

উঃ। উহা চুলার মধ্যে ড্রট বাড়াইয়া দেয় এবং রেকের সহিত কম্বাসন চেম্বারের মধ্যে আগুন প্রবেশ করিতে দেয় না।

97. ফায়ার বাড়ী গুলি বিয়ারার বারের উপর রাখা হয় এবং উহাদের পাশের দিকে বাড়তি চওড়া পাত লাগান থাকে। ফায়ার বাড়ীতে এই বাড়তি পাত লাগান হয় কেন ?

উঃ। ফায়ার বাড়ীর মধ্য দিয়া যাহাতে বায়ু প্রবেশ করিতে পারে।

98. যদি ফায়ার বাড়ীর মধ্য দিয়া বায়ু প্রবেশ করিতে না পারে তাহা হইলে আগুন জ্বলিবে কি ?

উঃ। না। চুলার তলদেশ দিয়া বাতাস প্রবেশ না করিলে আগুন জ্বলে না।

99. কম্বাসন চেম্বারে সচরাচর কি কি দোষ হয় ?

---

the tops and the bottoms and also between the sides. This shows whether the furnaces are deformed.

96. Bridges are built in the backs of the furnaces, and are made of bricks. What is the object of a bridge in a furnace ?

A. This increases the draught in the furnaces and also prevents the fires being pushed back into the combustion chamber with the rakes.

97. Firebars rest on bearer bars and have extra widths on the sides. Why are these extra widths fitted to firebars ?

A. To allow air to pass between the bars.

98. If no air passed between the bars, would the fires burn ?

A. No burning of the fires depend upon the air passing beneath.

99. What defects are usually found in the combustion chamber ?

উঃ। সময়ে সময়ে কম্বাসন চেম্বারে ষ্টে নাট গুলি গরমে পুড়িয়া যায় এবং এইরূপে ছিদ্র উৎপন্ন হয়। রিভেট ও আউটার এজ প্লেটের মধ্যে ফাট ধরে। টিউব গুলি পরীক্ষা করিয়া দেখিবে। লিকিং টিউব গুলিতে সাধারণতঃ একটী সাদা দাগ দেখিতে পাওয়া যায়। যখন ঐরূপ দেখিবে তখন স্রুট পাইপ রোলারের সাহয্যে টিউবটীকে বাড়াইয়া দিবে।

100. তুমি বলিতেছ যে কম্বাসন চেম্বারের রিভেট ও আউটার এজ প্লেটের মধ্যে ফাট ধরে। কোন কম্বাসন চেম্বারের প্লেটে সবচেয়ে বেশী ফাট ধরে ?

উঃ। সচরাচর সেণ্টার কম্বাসন চেম্বারের প্লেটেই বেশী ফাট ধরে। কারণ আঁখওয়ালা অতি সহজেই মধ্য ও নিম্ন চুলার আগুন উস্কাইয়া দিতে পারে। সেণ্টার কম্বাসন চেম্বারটী সবচেয়ে বেশী খারাপ হইয়া যায়।

101. সমস্ত চুলা গুলি ও কম্বাসন চেম্বার পরীক্ষা করার পর পুনরায় ষ্টক হোল্ডের মধ্যে আসিয়াছ। বয়লেটের পরীক্ষা শেষ করিলে কি ?

A. The combustion chamber stay nuts are sometimes burnt away the heat, and leakages are formed this way. Cracks also are formed between the rivets and the outer edge of the plate. The tubes should be examined. Leaking tubes usually show a white mark. Where this is seen, the tube should be expanded with the tube expander.

100. You say that crack are formed between the rivets and the outer edge of the plate, in a combustion chamber. Which combustion chamber would you think would have the most cracks in the plating ?

A. Generally the centre combustion chamber, because the firemen find it easier to stoke the centre and lowest furnace, and the centre combustion chamber suffers most.

101. You have now examined all the furnaces and combustion chambers, and you have come into the stokehold again. Have you finished with your examination of the boiler ?

উঃ। না, বয়লেটের তলদেশ ও বহির্দ্দেশ পরীক্ষা করিয়া দেখিতে হইবে।

102. বয়লেটের তলদেশ ও বহির্দ্দেশ পরীক্ষা করিয়া দেখিতে হইবে কেন?

উঃ। শেলের বহির্দ্দেশ বয়লার সিটিংএর বয়লেটের নীচের হোলে যাহাতে মরিচা পড়িতে না পারে।

103. বয়লেটের তলদেশে কিরূপে মরিচা পড়ে?

উঃ। বয়লেটের তলদেশে জল জমিয়া থাকিলে মরিচা পড়ে। বয়লেটের গরম জল হইতে বিপজ্জনক বাষ্প বাহির হইয়া ধাতুর গায়ে লাগিলে মরিচা পড়ে।

104. এই কারণেই যাহাতে বয়লেটের তলায় জল না জমিয়া থাকে সে বিষয়ে বিশেষ লক্ষ্য রাখা উচিত?

উঃ। হাঁ, বয়লেটের তলায় কখনও যেন আদৌ জল না থাকে সে বিষয়ে বিশেষ লক্ষ্য রাখিবে।

105. বয়লেটের বহির্দ্দেশে আর কি কি কারণে মরিচা পড়ে?

A. No. The bottom and outside of the boiler must now be examined.

102. Why examine the bottom and outside of the boiler?

A. To see that no corrosion is taking place to the outside of the shell, the boiler seating and the hull beneath the boiler.

103. What is likely to cause corrosion to the bottom of the boiler?

A. Allowing water to remain in the space beneath the boiler. The heat from the boiler, sets free very dangerous gases from the water, which attacks the metal.

104. You should be very careful to see that water is never allowed to remain beneath the boiler for this reason?

A. Yes. Great care must be shown that no water ever lies beneath a boiler.

105. What else causes corrosion to the outside of a boiler?

উঃ। চুলার চারি পাশে ছাই জমা থাকিলেও হয়।

106. চুলার চারি পাশের জমা করা ছাই হইতে কিরূপে মরিচা পড়িতে পারে?

উঃ। যখন চুলার আগুন পরিষ্কার করা হয় তখন ছাই গুলি ষ্টক হোল্ড প্লেটের কাছে লইয়া আসা হয়। তাহার পর কয়লাওয়ালা ছাই গুলির উপর জল ঢালিয়া দেয়। ছাইয়ের উপর জল ঢালিয়া দেওয়ায় সাংঘাতিক গ্যাস বাহির হইয়া খুব শীঘ্রই মরিচা পড়ে।

107. কি উপায়ে ভিজা ছাই হইতে মরিচা পড়া বন্ধ করা যায়।

উঃ। চুলার চারিধারে গার্ড প্লেট লাগান হয়। চুলা পরিষ্কার করার পর খুব শীঘ্রই ছাই গুলি পরিষ্কার করিয়া লওয়া হয়।

108. ষ্টক হোল্ড প্লেটের তলায় ছাই পড়িয়া জমা হইয়া থাকিতে দিলে ষ্টক হোল্ড প্লেটের এ্যাঙ্গল আয়রণ গুলিতে ও সিপ প্লেটের তলদেশে মরিচা পড়িবে কি?

উঃ। হাঁ।

A. Ashes heaped up around the furnaces.

106. How can ashes heaped up around a furnace cause corrosion?

A. When the fires are being cleaned, and the ashes are brought on to the stokehold plates, the trimmer throws water on to them. By throwing water on to these ashes, dangerous gases are set free, very rapid corrosion is liable to take place.

107. What is done to prevent corrosion due to the wet ashes?

A. Guard plates are fitted around the front of the boiler.. The ashes are also removed from the stokehold as quickly as possible after the cleaning of fires.

108. This means that if ashes fall through to beneath the stokehold plates and are allowed to remain there, the angle irons of the stokehold plates, and the bottom of the ships plate may corrode?

A. Yes.

109. ষ্টক হোল্ড প্লেটের কোন ছিদ্র থাকিবে না ত ?

উঃ। হাঁ।

110. বয়লেটের তলদেশ পরীক্ষা করিবার সময় তুমি বয়লেটের ঠিক মধ্যস্থলে একটী লাইনের নিকট আসিলে এবং তলার দিকে যেখানে বয়লারটী বসান আছে সেখানে বয়লারের প্রত্যেক প্রান্তে এক একটী ব্র্যাকেট রহিয়াছে দেখিতে পাইবে। এই ব্র্যাকেট গুলি লাগান হয় কেন ?

উঃ। সেগুলি কলিসন ব্র্যাকেট। বয়লারটী যাহাতে এদিক ওদিক নড়িয়া বেড়াইতে না পারে সেজন্য উহা লাগান হয়। একটী জলপূর্ণ বয়লার যে অতিশয় ভারী ইহা তোমার মনে রাখা উচিত। যদি একটী ষ্টীমার অপর একটী ষ্টীমারের সহিত ধাক্কা লাগে কিংবা উহা সজোরে চড়ায় উঠিয়া পড়ে তাহা হইলে বয়লারটী নড়িয়া যাইতে পারে। তখন এই ব্র্যাকেট গুলি বয়লারটীকে নড়িতে দেয় না।

111. চুলার উপরে স্মোক বক্স দ্বার। উহাদের পরীক্ষা করা উচিত কি ?

109.- This means that there should be no openings in the stokehold plates ?

A. Yes.

110. When you are examining beneath the boiler and you come to a line in the exact centre of the boiler, and at the bottom where the boiler rests you notice a bracket at each end of the boiler. Why are these brackets fitted ?

A. They are collision brackets. They are fitted to prevent the boiler from moving forward or backward. You must remember that a boiler full of water is a great weight. If the steamer collided with another steamer, or ran aground heavily, the boiler might move. These brackets prevent the boiler from moving.

111. Above the furnaces are smoke box doors, should these be examined ?

উঃ। হাঁ। স্মোক বক্স দ্বার গুলি খুলিয়া ফেলিয়া স্মোক বক্স গুলি বিশেষ ভাবে পরীক্ষা করা উচিত। সম্মুখের স্মুট পাইপ গুলি পরীক্ষা করিয়া দেখা চত।

112. পূর্ব্বে ৩৭নং প্রশ্নে যে হাওয়া এঞ্জিনের কথা বলা হইয়াছে উহা কি নির্দ্দেশ করে।

উঃ। বয়লার ফোরস্‌ড ড্রট ব্যবহার করিলে হাওয়া এঞ্জিন উহা নির্দ্দেশ করিয়া দেয়।

113. বয়লার ফোরস্‌ড ড্রট ব্যবহার করিতে থাকিলে স্মোক বক্সে তুমি কিসের প্রতি লক্ষ্য রাখিবে।

উঃ। ইহার ঠিক উপরে কতকগুলি ছোট টিউব আছে। এই টিউব গুলির সাহায্যে স্মুট পাইপ হইতে ধুম বাহির হইয়া, বায়ু চুলার মধ্যে প্রবেশ করিবার পূর্ব্বে বায়ুকে গরম করিয়া দেয়।

114. এখন তুমি বয়লার পরীক্ষা শেষ করিয়াছ। তুমি ফিড, চেক বেল, জল গজের বয়লার শেল ডবল ট্রাই কক্ গুলি ও ব্লো ডাউন কক্ গুলি পরীক্ষা করিয়াছ। তাহার পর তুমি কি করিবে ?

A. Yes. The smoke box doors should be opened, and the smoke boxes carefully examined. The tubes should be examined at the front.

112. You have already been told that there is a fan engine. What does this indicate?

A. That the boiler is using forced draught

113. As the boiler is using forced draught, what would you look for in the smoke box?

A Directly overhead would be a number of small tubes. These tubes allow the smoke passing from the smoke tubes to heat up the air before it enters the furnaces.

114. You have now completed the examination of the boiler, which, of course, includes an examination of the feed, check valves, boiler shell double try cocks for the water gauge, and the blow down cocks, what would you do next?

উঃ। নীলাম ট্যাঙ্কি গুলি পরীক্ষা কর। ট্যাঙ্কি গুলি বেশ পরিষ্কার আছে কিনা দেখিয়া লও। যদি পরিষ্কার না থাকে তবে সেগুলিকে পরিষ্কার করিয়া লও।

115. নীলাম ট্যাঙ্কি পরীক্ষা করার পর তুমি কি করিবে?

উঃ। যদি যথেষ্ট সময় থাকে নীলাম ট্যাঙ্কি গুলি নদী হইতে পূর্ণ করিয়া লও।

116. ঐরূপ করিবার উদ্দেশ্য কি?

উঃ। নদীর জলে ট্যাঙ্ক গুলি পূর্ণ করিয়া রাখিয়া দিলে কাদা তলায় পড়িয়া ঐ জল পরিষ্কার হইয়া যায় এবং তারপর ঐ জল বয়লারে পাম্প করিয়া দেওয়া হয়। যদি জাহাজের উপর ফটকিরি থাকে উহা দুই পাউণ্ড (এক সের) আন্দাজ গুঁড়াইয়া জলের উপর ছড়াইয়া দাও। এরূপ করিলে জলের কাদা ও বালি শীঘ্রই তলায় পড়িয়া যায়।

117. যত শীঘ্র পার তোমার ষ্টীমারে ষ্টীম প্রস্তুত করিয়া উহা চালাইতে হইবে। তখন তুমি কি করিবে?

A. Examine the ballast tanks. Make sure that the tanks are in a clean condition. If they are not, clean them out.

115. Having examined the ballast tanks, what next do you do?

A. If there is sufficient time, run up the ballast tanks from the river.

116. What is the object of this?

A. By filling up the tanks and allowing the mud to settle, clean water may be pumped into the boiler. If there is any alum on board, this should be crushed, say about two pounds, and spinkled on the top of the water. This settles the mud and sand in the water quickly.

117. Your boiler must be under steam and the steamer under way as quickly as possible. What would you do then?

উঃ। বয়লার ফ্ল্যাঞ্জএর ভিতর মুখ এবং মেন হোল দ্বারের মুখ বিশেষরূপে পরিষ্কার করিয়া মেন হোল দ্বারের উপর নুতন জয়েণ্ট লাগাও। মেন হোল দ্বারের ষ্টাড গুলি বিশেষরূপে পরিষ্কার করিয়া উহাতে তৈল দাও। তলার মেন হোল দ্বার আঁটিয়া লইবার পূর্ব্বে হ্যাণ্ড পাম্প হইতে হোস পাইপের সাহায্যে জল লইয়া সমস্ত ময়লা ধুইয়া পরিষ্কার করিয়া দাও। বয়লারের মধ্যে নরম চর্ব্বি, বাতি বা জুটা যেন না থাকে। সর্ব্বদা মনে রাখিবে যে বয়লারের মধ্যে কোন পদার্থ আলগা পড়িয়া থাকিলে জল গজ ও অন্যান্য কক্ গুলি বন্ধ হইয়া যায়। যে জল দ্বারা বয়লার পরিষ্কার করা হয় উহা বয়লার হইতে বাহির হইয়া গেলে হ্যাণ্ড পাম্প বন্ধ করিয়া দাও এবং তলদেশে মেন হোল দ্বার গুলি আঁটিয়া দাও। তারপর পাম্প দ্বারা বয়লারের জল পাম্প করিয়া দাও। গজ কলাম কক্ গুলি ঠিক আছে কিনা পরীক্ষা করিয়া দেখ। বয়লারের অন্য বেল গুলি বন্ধ আছে কিনা ও এস্‌প্রেসার্ গজ কক্ খোলা আছে কিনা দেখ।

118. প্রথমেই বয়লার পূর্ণ করিবার সময় বিশেষরূপে কি লক্ষ্য করিবে?

A. Put new joints on the manhole door, after carefully cleaning the inner faces of the boiler flange, and the face of the manhole door. Oil the studs of the manhole doors, after carefully cleaning them. Before fixing the bottom manhole doors, the boiler should be washed out with a hose from the hand pump, and all loose dirt removed. Make certain that there is no grease, lamps, or waste inside the boiler. You should always remember that anything loose left inside a boiler is liable to jam the water gauge and other cocks. When the water washing out the boiler is clear, stop the hand pump, and fix on the manhole doors at the bottom. Now pump up the boiler. Examine all gauge column cocks, and see that everything is correct, also the other valves of the boiler are cased, and that the pressure gauge cock is open.

118. When filling the boiler up for the first time, what should be carefully looked for?

উঃ। গজ গ্ল্যাসের বটম নাট পর্য্যন্ত জল উঠিলে জল পাম্প করা বন্ধ করিতে হইবে এবং কম্বাসন চেম্বারের উপরি ভাগের জলের উচ্চতা মাপিয়া লইতে হইবে। একটী কাঠিতে খড়ি মাখাইয়া উহার এক প্রান্ত কম্বাসন চেম্বারের মাথার উপর রাখিয়া জলের মধ্যে চালাইয়া দাও। তাহার পর জল পাম্প করিতে থাক। যখন গ্ল্যাসের অর্দ্ধাংশ পূর্ণ হইবে তখন পুনরায় জল পাম্প করা বন্ধ কর। যতক্ষণ না গজ গ্ল্যাসটীর ৩/৪ ভাগ জলে পূর্ণ হয় ততক্ষণ বয়লারে জল ভরিতে থাক। তারপর জল পাম্প করা বন্ধ কর। নুতন জয়েণ্ট ফিট করা টপ মেন হোল দ্বার এবং বয়লারের মেন হোল জয়েণ্টের ভিতর মুখ এস্ক্রাপ করিয়া লও। উপরকার টেষ্ট ককটী খুলিয়া দিতে হইবে।

119. উপরকার টেষ্ট ককটী খুলিয়া দিতে হইবে কেন ?

উঃ। যখন ষ্টীম প্রস্তুত করা হয় তখন উপরকার টেষ্ট কক্ দিয়া বয়লারের ভিতরের বায়ু বাহির হইয়া যাইতে পারে। ষ্টীম প্রস্তুত হইলে টেষ্ট কক দিয়া বাহির হইতে থাকিবে। তখন উহাকে বন্ধ করিয়া দিতে হইবে।

A. When the water just shows in the bottom nut of the water gauge glass, the pumping should be stopped and the height of water above the top of the combustion chamber should be measured. This is measured by placing chalk on a stick, entering the boiler, and place the end of the stick upright on the top of the combustion chamber. The water is then pumped in, and when half glass is showing, the water should be again checked. Pump up the boiler with water until the water gauge glass is just over three-quarters of the length full of water. The pumping should now be stopped, and the top manhole door fitted with a new joint, and the inner face of the manhole joint in the boiler scraped. The top test cock should be opened.

119. Why should the top test cock be opened ?

A. This allows air inside the boiler to escape when steam is being raised. As soon as steam begins to show, steam will leak through the test cock. and this should then be closed.

120. আগুন জ্বালাইয়া দেওয়া হইয়াছে। বয়লারে ষ্টীমের এস্‌প্রেসার পূর্ণমাত্রায় উঠিতে কতক্ষণ সময় লাগে ?

উঃ। ২৪ ঘণ্টা সময় লাগে।

121. তোমাকে বলা হইয়াছে যে ষ্টীমার খানি বহুদিন পড়িয়া আছে, তুমি জাহাজে আসিয়া দেখিলে যে মেন হোল দ্বার গুলি খুলিয়া গিয়াছে এবং বয়লারটী শূন্য। এরূপ অবস্থায় রাখা ভাল কি ?

উঃ। না, ঐরূপ অবস্থায় রাখা ভাল নয়। যখন ষ্টীমার চালান বন্ধ থাকে বয়লারটীকে পরিষ্কার করিয়া রাখা উচিত এবং জলে পরিপূর্ণ রাখা উচিত। টপ মেন হোল দ্বারটীকে যথা স্থানে বসাইয়া জল পাম্প করিয়া বয়লারটী পরিপূর্ণ করিয়া দাও। তাহা হইলে বয়লার হইতে সমস্ত বাতাস বাহির হইয়া যাইবে। পূর্ব্বে বলা হইয়াছে যে জলীয় বায়ুর সংস্পর্শে বয়লারে খুব মরিচা পড়ে। যখন ষ্টীমার চালান বন্ধ থাকে তখন ফানেলের মাথার উপর একটা আবরণ দিয়া রাখা উচিত।

122. এখন এঞ্জিন এবং এঞ্জিন রুমটী দেখ। কি করিতে হইবে ?

---

120. The fires are set away. How long will it be before you have full pressure of steam ?

A. Twenty-four hours.

121. You were told that the steamer had been laid up for many months, and when you came on board the manhole doors were off, and the boiler was empty. Is this good practice ?

A. No, it is bad practice. When a steamer is laid up, the boiler should be cleaned and then pumped up full of water. The top manhole door should be placed in position, and the water pumped right up to the very top. This keeps air out of the boiler. As stated previously air in a damp condition causes most of the corrosion in a boiler. When a steamer is laid up a cover should be placed over the top of the funnel also.

122. Now inspect the engines and the engineroom. What should be done ?

উঃ। এঞ্জিন রুম ষ্টোর্স এবং যন্ত্র গুলি পরীক্ষা কর। ষ্টীম পাইপ ও একসষ্ট পাইপ গুলি খুঁজিয়া বাহির কর। এঞ্জিন রুম প্লেটিং তুলিয়া ধর এবং সমস্ত বিল্‌জ পাইপ ও অন্যান্য পাইপ খুঁজিয়া বাহির কর। এঞ্জিন ড্রেন এবং মেন ষ্টপ বেল ড্রেন খুলিয়া দাও। এঞ্জিনের ড্রেন লেভার গুলি ও কক্‌ গুলি ঠিকভাবে কাজ করিতেছে কিনা পরীক্ষা করিয়া দেখ। এঞ্জিনের প্রত্যেক অংশটী বিশেষভাবে পরীক্ষা করিয়া দেখ। উহাতে কোন পরিবর্ত্তন করা যাইতে পারে কিনা দেখ। যদি এঞ্জিন বহুদিন ধরিয়া পড়িয়া থাকে সিলিণ্ডারের টুপি ও বেলের টুপি সরাইয়া সিলিণ্ডার তৈল সিক্ত ন্যাতা দ্বারা সিলিণ্ডার ও বেলের গা মুছাইয়া দাও। হাওয়া পাম্প খুলিয়া কোন বেল ঢিলা হইয়াছে কিনা দেখ এবং প্লাঞ্জার ক্ষয় হইয়াছে কিনা দেখ। হাত দিয়া এঞ্জিনকে আস্তে আস্তে ঘুরাও। যখন ক্র্যাঙ্ক প্রান্তে শীর্ষদেশে ও তলদেশে থাকে তখন বেলের মুখটী যথেষ্ট খোলা আছে কিনা দেখ। যখন এঞ্জিন ঘুরাইবে তখন তৈল সিক্ত ন্যাতা দিয়া পিষ্টন ও বেলের রডটী মুছিয়া লইবে। পাখা ও তক্তা পরীক্ষা কর। বুস ও পিনের ক্ষয় হইয়াছে কিনা দেখ। হাওয়া পাম্পের

A. Check engineroom stores and tools. Trace out all steam pipe and exhaust pipes. Lift up the engineroom plating and trace out all bilge and other piping. Open the engine drains, and the main stop valve drain. Examine all engine drain levers and cocks and see that they work correctly. Examine each part of the engine carefully and look for any adjustments that can be done. If the engine has been laid up for some time, remove the cylinder and valve covers and swab with cylinder oil the cylinder and valve walls. Open up the air pump, and see that none of the valves are slack, and also note the wear down of the plunger. Turn the engine slowly by hand. When the cranks are on the ends top and bottom examine the valve openings to see that they are sufficient. Swab the piston and valve rods while the engines are being turned. Examine the wheels and floats, and note the weardown in the bushes, and pins. While the engine is being turned with the cylinder, valve, and

টুপি খুলিয়া লইয়া সিলিণ্ডার সহ এঞ্জিন যখন ঘুরাণ হয় তখন কভারের ক্লিয়ারেন্স লক্ষ্য কর। কভার বদলাইয়া দাও। পুনরায় এঞ্জিন হাত দিয়া আস্তে আস্তে ঘুরাও। ডনকী পাম্প খুলিয়া ফেল এবং বাকেট ও ভালব গুলি পরীক্ষা কর। ছোট পাম্প হাত দিয়া ঘুরাও। হ্যাণ্ড পাম্প দ্বারা লেভার এঞ্জিন ভালব লিঙ্ক সরাও। হাওয়া এঞ্জিনটা হাত দিয়া ঘুরাও।

123. বাতি এঞ্জিনে কোন অংশটী প্রথমে পরীক্ষা করিয়া দেখিতে হইবে?

উঃ। প্রথমে আরমেচারটী পরীক্ষা করিয়া সমস্ত পরিষ্কার আছে কিনা দেখ। কমিউটেটার পরিষ্কার করিয়া উহাতে ভেসলিন লাগাইয়া দাও। বাতি এঞ্জিনের তেল দেওয়ার ব্যবস্থা লক্ষ্য করিতে হইবে। গভর্ণারের আকার পরীক্ষা করিয়া দেখিতে হইবে। বাতি এঞ্জিন হাত দিয়া ঘুরাও।

124. ষ্টীম টেষ্ট ককের মধ্য দিয়া বাহির হইতেছে, তখন কি করিবে?

air pump covers removed note the clearance of the covers. Replace the covers. Turn the engines again by hand, slowly. Open up the donkey pump and examine the buckets, and valves. Turn the circulating pump by hand. Move the valve links by the reversing engine hand pump. Turn the fan engine by hand.

123. What should be the first thing that you would examine on the electric light engine.

A. The armature, to see that there is clearance all around. The commutator should be cleaned up, and after this has been cleaned, a smear of vaseline should be rubbed on the surface. The oiling arrangements of the electric light engine should be traced out. The type of governor should be examined. The electric light engine should be turned by hand.

124. Steam commences to show through the test cock. What should be done now?

উঃ। বয়লারের এস্‌প্রেসার গজ ষ্টীমের এস্‌প্রেসার নির্দ্দেশ করিতেছে কিনা দেখ। যখন ষ্টীমের এস্‌প্রেসার ঠিক হইবে তখন টেষ্ট কক্ বন্ধ করিয়া দিতে হইবে।

125. এস্‌প্রেসার গজে ষ্টীমের এস্‌প্রেসার ২০ পাউণ্ড উঠিয়াছে, তখন কি করিতে হইবে ?

উঃ। জল গজ কক্ গুলি বিশেষ ভাবে পরীক্ষা করিয়া দেখ।

126. এস্‌প্রেসার গজে ষ্টীমের এস্‌প্রেসার ১০০ পাউণ্ড উঠিয়াছে। তখন কি করিতে হইবে ?

উঃ। যদি ছোট পাম্প ডিস্‌চার্জ্জ বেল লাগান থাকে তাহা হইলে উহা খুলিয়া দাও। ডনকী চেক বেল ও সি সাকসান খুলিয়া দিয়া ডনকি পাম্প চালাইয়া দিয়া সমস্ত ঠিক আছে কিনা দেখ। ছোট পাম্প ইনজেকশান খুলিয়া দিয়া ছোট এঞ্জিন চালাও। বাতি এঞ্জিন কয়েক মিনিট ধীরে ধীরে চালাও। উনিশ এঞ্জিন ফ্রী গ্রীয়ারে চালাও। সুখান ও চেন পরিষ্কার আছে কিনা দেখ। স্যাফ্‌ট বিয়ারিং গুলিতে তেল দেওয়া হইয়াছে কিনা দেখিয়া সুখান এঞ্জিন চালাও।

A. See that the pressure gauge on the boiler is commencing to register. The test cock should be closed when a pressure is being shown in the steam.

125. Your pressure gauge now shows twenty pounds of steam. What should now be done ?

A Thoroughly test the water gauge cocks.

126. Your pressure gauge now shows one hundred pounds pressure. What should be done ?

A. Open up the circulating pump discharge valve if one is fitted. Open the donkey check valve, and the sea suction and start the donkey pump to make sure that everything is correct. Open the circulating pump injection, and start the circulating engine. Start up the electric lighting engine and run this slowly for a few minutes. Start the windlass engine in free gear. Start the steering engine, first examining that the rudder and chains are all clear, and that the shaft bearings have been oiled. See that everything is clear

মেন এঞ্জিনের চারি পাশে সমস্ত পরিষ্কার আছে কিনা দেখ। সিলিণ্ডার ড্রেন খুলিয়া দাও। মুখের সামনের থ্রটোল বেল ও থ্রটোল বেল ড্রেন খুলিয়া দাও। ষ্টপ বেল ড্রেন খুলিয়া দাও। কেবলমাত্র মুখের সামনের মেন ষ্টপ বেলটী খুলিয়া দাও। ইণ্টার-মিডিয়েট এবং লো এস্‌প্রেসার সিলিণ্ডার সংযুক্ত ষ্টাটিং বেল গুলি খুলিয়া দাও। উহাতে সিলিণ্ডার গরম হইতে থাকে।

127. যখন এস্‌প্রেসার গজে ষ্টীমের এস্‌প্রেসার ১২০ পাউণ্ড উঠে, তখন তুমি কি করিবে?

উঃ। জল গজ কক্‌ গুলি বিশেষ রূপে পরীক্ষা কর। মেন ফিড চেক বেল খুলিয়া দাও। ফিড পাম্প ও বিল্‌জ পাম্পের সমস্ত সংযোগ খুলিয়া দাও। যদি বিল্‌জ পাম্পে সিপ সাইডে একটী ওভার বোর্ড ডিস্‌চার্জ্জ বেল থাকে উহা খুলিয়া দাও। সাবধানে মেন ষ্টপ বেল খুলিয়া দাও। যখন মেন ষ্টপ বেল ড্রেন দিয়া ফুল এস্‌প্রেসারে ষ্টীম বাহির হয় তখন ড্রেন কক্‌ বন্ধ করিয়া দাও। মুখের সামনে যে থ্রটল বেলটী খোলা রহিয়াছে উহা দিয়া ষ্টীম প্রবেশ করিয়া সিলিণ্ডারকে গরম

around the main engines. Open the cylinder drains. Open the throttle valve just off the face, and the throttle valve drain. Open the stop valve drain. Open, just off the face and no more, the main stop valve. Open the starting valves leading to the intermediate and low pressure cylinders. This allows the cylinders to warm up.

127. Your pressure gauge now shows one hundred and twenty pounds. What should you do now?

A. Thoroughly test all the water gauge cocks. Open the main feed check valve. Open all connections to the feed pump and the bilge pump If the bilge pump has an overboard discharge valve on the ship side, open this valve. Open the main stop valve carefully and easily. When the steam is coming through the main stop valve drain at full pressure, close the drain cock. The throttle valve, which has been left just open off the face will allow the cylinders to

করে। ষ্টীম লেভার গিয়ার পরীক্ষা কর এবং সমস্ত অংশগুলি ঠিক ভাবে কাজ করিতেছে কিনা দেখ। পাখা এবং এঞ্জিন পরীক্ষা কর এবং উহাদের চারিধারে ময়লা থাকিলে উহারা ভাল ভাবে ঘুরিতে পারিবে না। সিলিণ্ডার ড্রেন গুলি খোলা আছে কিনা দেখ। হাওয়া পাম্প ও ক্যানিস্তানের মধ্যস্থলে টেম প্লেট লাগান উচিত নহে। জল যাতায়াতের পথ পরিষ্কার আছে কিনা দেখ। এঞ্জিনটীকে ধীরে ধীরে সেণ্টারে ঘুরাও এবং তারপর সামনে ও পিছনে পুরা এক পাক ঘুরাও। যখন সমস্তই ঠিক আছে দেখিলে তখন মেন ষ্টপ বেলটী বন্ধ করিয়া দাও এবং সিলিণ্ডার ড্রেন গুলি খুলিয়া রাখ।

128. বয়লারের এস্‌প্রেসার গজে ষ্টীমের এস্‌প্রেসার ১৮০ পাউণ্ড উঠিয়াছে। তখন তুমি কি করিবে।

উঃ। যখন বয়লারের এস্‌প্রেসার গজে ১৮০ পাউণ্ড এস্‌প্রেসার হয় তখন সেফটী বেলটী উঠিয়া পড়ে। ড্রেন পাইপটী ভর্ত্তী কর যাহাতে ইহা পরিষ্কার থাকে।

become warm. Try the steam reversing gear, and see that everything is working correctly. Examine the wheels, and engines and see that there is nothing to foul them as they move around. Make sure that all cylinder drains are open. Make certain that there are no templates left between the condenser and the air pump, and that the passage for water is clear. Turn the engines slowly over the centres, and then one complete revolution forward and backward. When everything is correct, shut down the main stop valve, and leave the cylinder drains open. Test the telegraphs.

128. Your boiler pressure gauge shows one hundred and eighty pounds. What should you do now?

A. When your boiler gauge shows one hundred and eighty pounds, the safety valves will lift. Feel the drain pipe, to make sure it is clear.

129. সেফটী বেল গুলিতে চাবি বন্ধ করা হয় কেন ?

উঃ। আমিন সাহেব বেল গুলি ভাল বলিয়া অনুমোদন করিলে সেফটী বেলে চাবি বন্ধ করিয়া দেওয়া হয়। কখনও এই গুলিকে নাড়াচাড়া করিবে না। যদি সেফটী বেলের কোন কাজ করিতে হয় তবে তাহা একজন দক্ষ লোকের করা উচিত। তাহা হইলে বয়লারের ষ্টীম ছাড়িয়া দিতে হইবে এবং সেফটী বেল খারাপ হইয়াছে বলিয়া রিপোর্ট দিবে।

130. যদি সেফটী বেল গুলি ঠিক থাকে এবং উহারা ঠিকভাবে উহাদের কাজ করিতে থাকে তখন তুমি কি করিবে ?

উঃ। ব্রীজ ও এঞ্জিন রুম হইতে টেলিগ্রাফগুলি পরীক্ষা করিয়া দেখ। ষ্টীমারের ড্রাফট্ লও। যখন ষ্টীমারে কয়লা বা জল থাকে না তাহার ড্রাফট পাইলে এবং জল, কয়লাপূর্ণ ও পূর্ণ বয়লারের এবং খালি জাহাজের ড্রাফট পাইলে। এঞ্জিন রুম পরিষ্কার কর।

131. সমস্ত অংশগুলি পরীক্ষা করিয়া ঠিক আছে দেখিলে। তারপর কি করিবে ?

129. Why are safety valves padlocked ?

A. The padlocks are placed on the safety valves after the Surveyor has passed the valves. These must not be tampered with. If there is any work to be done to safety valves, this must be undertaken by a responsible person. In this case, the steam in the boiler should be done away with, and a report submitted that the safety valves are defective.

130. Supposing that the safety valves are in order and that they lift correctly. What would you do next ?

A. Try the telegraphs, both from the bridge and the engineroom. Take the draft of the steamer. You now know the draft when there is no coal or water on board, and you also know the draft, when the steamer has water, coal, and the boiler filled, but with no cargo on board Clean the engineroom.

131. Everything has been tested and found in good order. What else should you do ?

উঃ। সমস্ত পথ চলিতে পারিবে জাহাজে সেই পরিমাণ তৈল আছে কিনা দেখিতে হইবে। সমস্ত বিয়ারীং গুলিতে সাবধানে তৈল দিতে হইবে। কোন তৈল ছিদ্র বন্ধ হইয়া গিয়াছে কিনা দেখিতে হইবে। প্রত্যেক ঘণ্টায় কত কয়লা খরচ হয় ওজন করিবে। ছাই গুলিও মাপিবে।

নিমকের বাওয়া।

132. নিমকের বাওয়া কি ?

উঃ। ইহা পিত্তল নির্ম্মিত একটী যন্ত্র, ইহা দ্বারা বয়লারের মধ্যে জলের ঘনতা মাপা হয়। ইহার ভিতরে একটী কাষ্ঠের খুঁটী এবং ফাঁপা বালব আছে। ইহাদের নীচের দিক ভারী থাকায় জলের উপর খাড়া ভাবে ভাসিয়া থাকে। ৪২ নং চিত্র দেখ।

133. নিমকের বাওয়ার উপরে কি লেখা আছে ?

উঃ। ০, ১/৩২, ২/৩২, ২$\frac{১}{২}$/৩২, ৩/৩২, ৪/৩২ এবং সর্ব্বোপরি ভাগে ২০০ লেখা আছে। মাপিবার যন্ত্রের কেবল সিকি অংশ চিহ্নিত আছে।

134. ১/৩২ দ্বারা কি বুঝায় ?

A. See that there is sufficient oil on board to last the voyage. Oil every bearing carefully. Make sure that no oil hole is choked. Measure the coal used every hour. Weigh the ashes also.

Salinometers.

132. What is a salinometer?

A. It is an instrument made of brass, which measures the density of the water in the boiler and consists of a stem and hollow bulb which is weighted at the bottom, so that it will float upright in water. Study sketch **42.**

133. What marks are on a salinometer?

A. O, 1/32, 2/32, 2½/32, 3/32 and 4/32. At the top is marked 200 degrees. The scale of the instrument is also marked in quarter parts.

134. What does 1/32 mean?

উঃ। যদি একটী ডেকচিতে ৩২ সের জল ভরিয়া উত্তাপ দ্বারা ঐ জল সম্পূর্ণ শুষ্ক করা যায় তবে দেখা যাইবে যে ডেকচির তলায় এক সের লবণ জমিয়াছে। ১/৩২ দ্বারা ইহাও বুঝায় যে বয়লারস্থ প্রতি গেলন (৫ সের) জলে ৫ আউন্স বা ১২।।০ তোলা লবণ থাকে।

135. নিমকের বাওয়া কিরূপে ব্যবহার করিতে হয় ?

উঃ। বয়লারের জল টানিয়া নিমকের বাওয়ার পাত্র পূর্ণ করিতে হইবে।

136. তৎপর নিমকের বাওয়া জলে স্থাপন করিবে কি ?

উঃ। না। প্রথমতঃ গরম ঘড়ি জলে দিয়া দেখিতে হইবে এবং যদি ইহাতে ২০০ ডিগ্রি উঠে তবে নিমকের বাওয়া জলে দিতে হইবে।

137. ২০০ ডিগ্রি কেন ?

উঃ। যেহেতু নিমকের বাওয়ায় এই টেম্পারেচার (উত্তাপ) লেখা আছে।

138. নিমকের বাওয়ায় ২০০ ডিগ্রির বিশুদ্ধ জল (ফেরেস ওয়াটার) কোথায় থাকিবে ?

A. If we place 32 seers of sea water in a large dechie, and keep boiling it over a fire until there is no water left, we will find that 1 seer of salt remains at the bottom of the dechie. 1/32 also means that every gallon (5 seers) of water in the boiler contains 5 ounces (12½ tolas) of salt.

135. How do you use the salinometer ?

A. Draw off the water from the boiler into the salinometer pot.

136. You then place the salinometer in the water ?

A. No. First you place the thermometer in the water and if this reads 200 degrees, the salinometer is then placed in the water.

137. Why 200 degrees ?

A. Because this is the temperature at which the salinometer is graduated.

138. On the salinometer, where will fresh water at 200 degrees read ?

উঃ। O স্থানে।

139. নিমকের বাওয়ায় ঠাণ্ডা বিশুদ্ধ জল কোথায় থাকিবে ?

উঃ। প্রায় ১১/৪/৩২ স্থানে।

140. নিমকের বাওয়ায় ২০০ ডিগ্রির বরকা পানী (লোণা জল) কোথায় থাকিবে ?

উঃ। ১/৩২ স্থানে।

141. নিমকের বাওয়ার ঠাণ্ডা বরকা পানী কোথায় থাকিবে ?

উঃ। প্রায় ২১/৪/৩২ স্থানে।

142. জল ঠাণ্ডা হইয়া গেলে নিমকের বাওয়া কি জলের উপর এক লেভেলেই ভাসিতে থাকিবে ?

উঃ। না। জল ঠাণ্ডা হইলে উহা অপেক্ষাকৃত উপরে ভাসিয়া উঠিবে।

143. সাফা পানী কি বরকা পানী (সাগর জল) বেশী ভারী ?

উঃ। বরকা পানী সাফা পানী অপেক্ষা ভারী।

144. নিমকের বাওয়ার পাত্র কিরূপে পূর্ণ করিবে ?

A. O.

139. On the salinometer, where will cold fresh water read ?

A. About 1¼/32.

140. On the salinometer, where will salt water at 200 degrees read ?

A. 1/32.

141. On the salinometer where will cold salt water read ?

A. About 2¼/32.

142. If the water cooled down below 200 degrees, would the salinometer float at the same height ?

A. No. The water having cooled, the salinometer would float higher.

143. Which is heavier. Fresh water or salt water ?

A. Salt water is heavier than fresh water by 5 ounces in every gallon (5 seers).

144. How would you fill a salinometer pot ?

উঃ। বয়লারের উপর নিমকের বাওয়ার কাগ আস্তে আস্তে খোল, পরে পাত্রটী কাগের নীচে ধর। ২।৩ বার জল ভরিয়া পাত্রটী ঝাকাইয়া ধুইয়া ফেল। তৎপর পাত্র পূর্ণ কর এবং নিরাপদ স্থানে পাত্রটী বসাও। গরম ঘড়ি জলে দেও এবং যখন ঘড়িতে ২০০ ডিগ্রি উঠিবে তখন ঘড়িটী বাহির করিয়া নিমকের বাওয়া সাবধানে জলে স্থাপন কর। তখন নিমকের বাওয়া যে লেভেলে জলে ভাসিতে থাকে সেই লেভেলের চিহ্নিত সংখ্যাই বয়লারের জলের ডেনসিটী (ঘনতা)।

145. বয়লার হইতে জল টানিয়া লইলে নিমকের বাওয়ায় যদি ০ উঠে তবে কি বুঝায়?

উঃ। তবে বুঝা যায় যে বয়লারের জল বিশুদ্ধ অর্থাৎ লোণা নহে।

146. বয়লার হইতে জল টানিয়া লইলে নিমকের বাওয়ায় যদি ১/৩২ উঠে তবে কি বুঝায়?

উঃ। তবে বুঝা যায় যে বরকা পানী আস্তে আস্তে বয়লারে প্রবেশ করিতেছে। এরূপ হইলে ক্যানিস্তান পাইপ পরীক্ষা করিয়া সত্বর লিক বন্ধ করিবে।

A. Open the Salinometer cock on the boiler gently, and fill up the pot. Rinse the water out two or three times, then fill the pot to the top. Placing the pot on something steady, the thermometer should now be placed in the water, and when this reads 200 degrees, put the salinometer carefully into the water. The mark against which it floats will be the density of the water in the boiler.

145. Having drawn the water from the boiler, the salinometer reads O. What does this mean ?

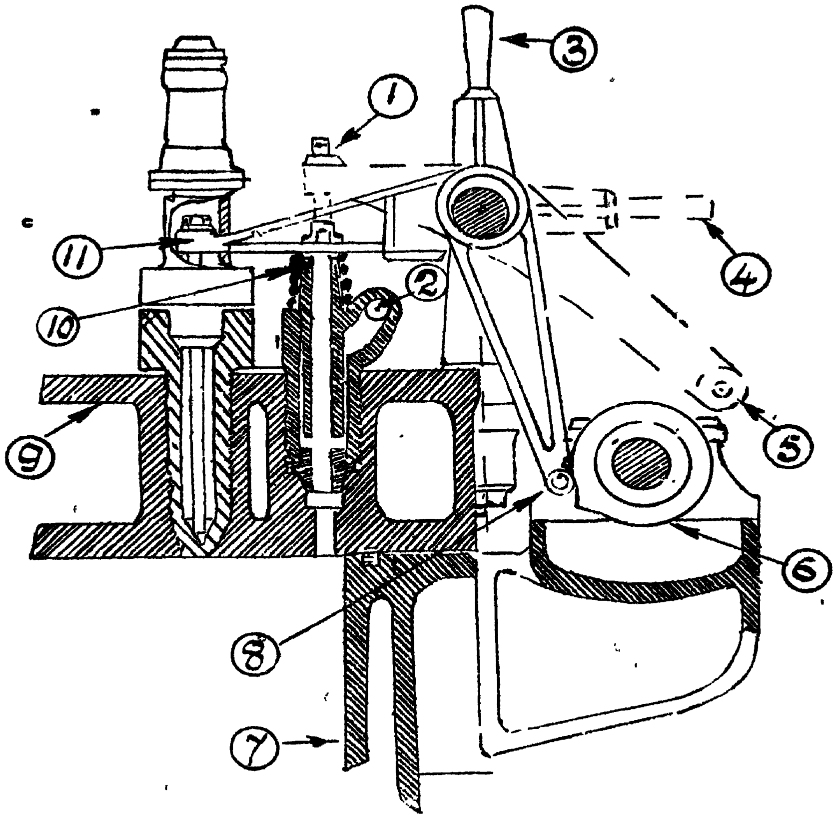
A. It means that the water in the boiler is fresh.

146. Having drawn the water from the boiler, the salinometer reads 1/32. What does this mean ?

A. Sea water is finding its way into the boiler with the feed water. Test the condenser for leaks, and stop these without delay.

Sketch No. 59.

Starting arrangement for Small Diesel Engine.



ছবি নং ৫৯।

মোটা তেলের মটর এঞ্জিনে ষ্টার্ট দেওয়ার ব্যবস্থা।

1. কম্প্রেসড হাওয়া বেল।

2. কম্প্রেসড হাওয়া ইন্‌লেট পাইপ।

3. মোটা তেল বেলের হাতল।

4. কম্প্রেসড হাওয়া বেলের হাতল।

5. কম্প্রেসড হাওয়া বেলের রোলার।

6. কেম।

7. সিলিণ্ডার দেওয়াল।

8. মোটা তেলের বেল কেম ও রোলার।

9. সিলিণ্ডার টুপীতে জলের জায়গা।

10. স্প্রিং।

11. মোটা তেলের বেল।

59 নং চিত্রে ছোট ডিসিল এঞ্জিনের ষ্টার্ট ব্যবস্থা দেখান হইয়াছে। এই এঞ্জিনে হেভি অয়েল ব্যবহার করা হয় এবং ইহার কার্য্য (চলতি) 52, 53, 54 এবং 55 নং চিত্রে যেরূপ দেখান হইয়াছে সেইরূপ। কেবল ইহাতে কোন স্পার্ক প্লাগ ব্যবহৃত হয় না। হেভি অয়েল এরূপ কম্প্রেস করা হয় এবং টেম্পারেচার এত বেশী থাকে যে উহা নিজেই এক্সপোড করে এবং প্রতি চতুর্থ বারে পিষ্টন ঠেলিয়া সিলিণ্ডারের নীচে নামায়।

147. বয়লার হইতে জল টানিয়া লইলে নিমকের বাওয়ায় যদি ২/৩২ উঠে তবে কি বুঝায়?

উঃ। ইহাতে বুঝা যায় যে ক্যানিস্তান বেশী লিক করিতেছে এবং অনেক পরিমাণ লোণা জল বয়লারে প্রবেশ করিতেছে। এরূপ হইলে লিক বন্ধ করিয়া বয়লারে পরিষ্কার জল দিবে।

148. বয়লার হইতে জল টানিয়া লইলে নিমকের বাওয়ায় যদি ২½/৩২ উঠে তবে কি বুঝায়?

উঃ। এই জল বাহির করিয়া দিতে হইবে এবং যখন গজ' গ্ল্যাসে ১ ইঞ্চি জল থাকিবে তখন পাম্প করিয়া পরিষ্কার জল পূর্ণ করিতে হইবে।

149. বয়লার হইতে জল টানিয়া লইলে নিমকের বাওয়ায় যদি ৩/৩২ উঠে তবে কি বুঝায়?

উঃ। তবে বুঝায় যে বিপদ ঘটিতে পারে এরূপ বেশী পরিমাণ নিমক তোমার বয়লারে রহিয়াছে। তখন কিছু জল বাহির করিয়া পরিষ্কার জল পূর্ণ করিবে। কয়েকবার এরূপ করিবে।

150. বয়লার হইতে জল টানিয়া লইলে নিমকের বাওয়ায় যদি ৪/৩২ উঠে তবে কি বুঝায়?

147. Having drawn the water from the boiler, the salinometer reads 2/32. What does this mean?

A A large amount of salt is finding its way into the boiler. Stop the leak and add fresh water, to the boiler.

418. Having drawn the water from the boiler, the salinometer reads 2½/32. What does this mean?

A. Blow down the water until one inch remains in the gauge glass and pump in fresh water.

149. Having drawn the water from the boiler, the salinometer reads 3/32. What does this mean?

A. A dangerous amount of salt is now in your boiler. You must blow down some water and add fresh. This operation must be repeated. Trace the leakage.

150. Having drawn the water from the boiler, the salinometer reads 4/32. What does this mean?

উঃ। এখন বয়লারে বিপদ ঘটিবার নিতান্ত সম্ভাবনা, বয়লার সাঙ্ঘাতিকরূপে জখম হইতে পারে। ভারি নিমক চুলার উপরের ঢাকনায় পড়িয়া উহা ভাঙ্গিয়া ফেলিবে। যত সত্বর সম্ভব বয়লারের জল ছাড়িয়া পরিষ্কার জল পূর্ণ কর। এখন লিকের কারণ নির্দ্দেশ কর।

151. বয়লারের জল পরিষ্কার রাখা আবশ্যক কেন?

উঃ। যেহেতু বরকা পানীতে অনেক ময়লা থাকে যাহা বয়লারের হানিকর। ইহাতে খুব শক্ত জং ধরিবে এবং সেজন্য ফায়ার বক্স, চুলা, এবং বয়লারও খুব বেশী জখম হইবে।

152. অনেক জাহাজেই নিলাম ট্যাঙ্কি ফিট করা থাকে। কেন?

উঃ। উহা দ্বারা পরিষ্কার জল আসিয়া জমা থাকে। ইহার সাহায্যে বালু ও কাদা নীচে জমে। যেখানে জল লোণা সেখানে নিলাম ট্যাঙ্কিতে ফিটকিরি (এলাম) দিতে হয়। ইহাতে শীঘ্র বালু ও কাদা নীচে পড়িয়া যায়।

A. This is the limit to which your density must rise Your boiler is now in a dangerous condition, and you are liable to damage it seriously. Heavy injurious salts will now be separated from the water, and will fall on to the furnace crowns. Blow down the boiler as soon as is possible and fill up with clean fresh water. Trace the cause of the leakage.

151. Why is it important to keep the water in the boiler fresh?

A. Because sea water contains many impurities which are injurious to the metal of the boiler. Very hard scale will be formed which will overheat the combustion chambers, furnaces, and smoke tubes, and will damage the boiler seriously. Corrosion takes place rapidly due to sea water.

152. Ballast Tanks are fitted to most steamers. Why?

A. To allow fresh water to be carried for reserve, also it allows mud and sand to settle at the bottom of the tank. Alum, if sprinkled into the ballast tank where the water is brackish will separate the sand and mud quickly.

153. যখন বয়লারে ষ্টীম কর তখন কোন কোন বিষয় সাবধান হইতে হয়।

উঃ। তখন ষ্টপ বালভ মুখ হইতে ঈষৎ আলগা রাখিবে। ডেন কক্ গুলি ষ্টীম পাইপের দিগে খুলিয়া রাখিবে।

154. যখন বয়লারে ষ্টীম থাকে তখন কি তাড়াতাড়ি ষ্টপ বালভ খুলিবে?

উঃ। না। খুব সাবধানে বালভ খুলিবে। একটী বালভ সম্পূর্ণ খুলিতে অন্ততঃ ৫ মিনিট লাগিবে। তাড়াতাড়ি খুলিলে ষ্টীম পাইপ গুলি কাটিয়া যাইতে পারে।

155. বয়লারের ষ্টীম ছাড়িবার সময় কোন কোন বিষয়ে সাবধান হইতে হয়?

উঃ। টেষ্ট কক্ গুলি ও গজ গ্ল্যাসের ডেন কক্ খুলিতে হইবে। ইহাতে বয়লারে হাওয়া প্রবেশ করিবে। এরূপ না করিলে বয়লারের ভেকাম মেন হোল ডোর ভিতরে টানিয়া লইতে পারে; ইহাতে নাট সকল ঢিলা হইয়া যায়। এরূপ ভাবে বহু বিপদ ঘটিয়া থাকে।

153. When you raise steam in a boiler, what precautions do you take?

A. Ease the boiler valves slightly off their faces, and open the drain cocks on the steam pipes.

154. When steam is on your boiler, would you open the stop valve quickly?

A. No. Open the valve very carefully. At least ten minutes should be taken in opening a boiler valve full; if opened quickly this is liable to burst the steam pipes.

155. When the boiler has been blown down, what precautions do you take?

A. Open the test cocks and gauge glass drain cocks to allow air to enter the boiler; if this is not done the vacuum in the boiler may draw the manhole door in when the nuts are slackened off Many accidents have occurred through this.

156. ফানেলে ড্রট (হাওয়া চলতি) কিরূপে হয় ?

উঃ। ফানেলের হাওয়া গরম হইলে হালকা হইয়া উপরে উঠিয়া যায়, তখন ঠাণ্ডা হাওয়া চুলায় প্রবেশ করিয়া শূন্য স্থান ভর্ত্তী করে।

157. কালো ধূয়া কিসে হয় ?

উঃ। যদি চুলায় অতি অল্প বা অতি বেশী হাওয়া থাকে তবে কালো ধুঁয়া হয়।

156. What causes the draught in a funnel ?

A. The air in the funnel being heated is light and rises ; the cold air enters the furnaces and takes its place.

157. What causes black smoke ?

A. Too much or too little air in the furnaces.

